

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 1月28日
Date of Application:

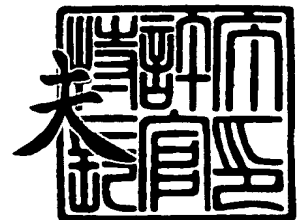
出願番号 特願2003-018284
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP2003-018284]

出願人 富士写真フイルム株式会社
Applicant(s):

2003年 9月 9日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井 康



出証番号 出証特2003-3073970

【書類名】 特許願

【整理番号】 FSP-04088

【提出日】 平成15年 1月28日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G09F 9/00

H04N 1/00

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県足柄上郡開成町宮台 7 9 8 番地 富士写真フイルム株式会社内

【氏名】 山崎 善朗

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県足柄上郡開成町宮台 7 9 8 番地 富士写真フイルム株式会社内

【氏名】 辰巳 節次

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県足柄上郡開成町宮台 7 9 8 番地 富士写真フイルム株式会社内

【氏名】 永島 完司

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県足柄上郡開成町宮台 7 9 8 番地 富士写真フイルム株式会社内

【氏名】 奥 誠一郎

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県足柄上郡開成町宮台 7 9 8 番地 富士写真フイルム株式会社内

【氏名】 小島 俊也

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県足柄上郡開成町宮台 7 9 8 番地 富士写真フイルム株式会社内

【氏名】 児玉 憲一

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県足柄上郡開成町宮台 7 9 8 番地 富士写真フイルム株式会社内

【氏名】 井上 斉逸

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県足柄上郡開成町宮台 7 9 8 番地 富士写真フイルム株式会社内

【氏名】 楠木 直毅

【特許出願人】

【識別番号】 000005201

【氏名又は名称】 富士写真フイルム株式会社

【代理人】

【識別番号】 100079049

【弁理士】

【氏名又は名称】 中島 淳

【電話番号】 03-3357-5171

【選任した代理人】

【識別番号】 100084995

【弁理士】

【氏名又は名称】 加藤 和詳

【電話番号】 03-3357-5171

【選任した代理人】**【識別番号】** 100085279**【弁理士】****【氏名又は名称】** 西元 勝一**【電話番号】** 03-3357-5171**【選任した代理人】****【識別番号】** 100099025**【弁理士】****【氏名又は名称】** 福田 浩志**【電話番号】** 03-3357-5171**【手数料の表示】****【予納台帳番号】** 006839**【納付金額】** 21,000円**【提出物件の目録】****【物件名】** 明細書 1**【物件名】** 図面 1**【物件名】** 要約書 1**【包括委任状番号】** 9800120**【プルーフの要否】** 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電子ペーパー読取装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 予め記録された第 1 の画像を表示している状態で手書きによる記入がされた電子ペーパーを光学的に読み取る読取手段と、

前記第 1 の画像を認識する認識手段と、

前記認識手段による前記第 1 の画像の認識結果に基づき、前記読取手段による読取結果から、前記手書きにより記入された内容を表す第 2 の画像の画像データを抽出する抽出手段と、

を含む電子ペーパー読取装置。

【請求項 2】 前記認識手段は、前記第 1 の画像の画像データを取得することと前記第 1 の画像を認識し、

前記抽出手段は、前記認識手段によって取得された画像データに基づいて前記読取手段による読取結果上での第 1 の画像を推定し、前記読取結果が表す画像から前記推定した第 1 の画像を除去することで前記第 2 の画像の画像データを抽出する

ことを特徴とする請求項 1 記載の電子ペーパー読取装置。

【請求項 3】 前記電子ペーパーには、第 1 の画像の画像データ又は該画像データの格納場所を識別するための識別情報が記録されており、

前記認識手段は、前記電子ペーパーから前記画像データを読み出すことで前記画像データを取得するか、又は前記電子ペーパーから読み出した識別情報に基づいて前記画像データの格納場所を識別し、識別した格納場所から前記画像データを取得する

ことを特徴とする請求項 2 記載の電子ペーパー読取装置。

【請求項 4】 前記抽出手段は、前記読取結果が表す画像の各画素のうち、前記推定した第 1 の画像に相当し、かつ前記推定した第 1 の画像の対応する画素との濃度差が所定値未満の画素、又は、濃度が前記推定した第 1 の画像に基づいて定めた濃度範囲内の画素の濃度を、画像が記録されていない状態での濃度に置き換えることで、前記推定した第 1 の画像の除去を行うことを特徴とする請求項

2 記載の電子ペーパー読取装置。

【請求項 5】 予め記録された第 1 の画像を表示している状態で手書きによる記入がされた電子ペーパーに対し、前記第 1 の画像の表示を消去させる消去制御手段と、

前記消去制御手段によって第 1 の画像の表示が消去された電子ペーパーを光学的に読み取ることで、前記手書きにより記入された内容を表す第 2 の画像の画像データを取得する読取手段と、

を含む電子ペーパー読取装置。

【請求項 6】 予め記録された第 1 の画像を表示している状態で手書きによる記入がされた電子ペーパーを読取手段によって光学的に読み取る電子ペーパー読取装置であって、

前記手書きによる記入は、電子ペーパー上の第 1 の画像が記録された部分と第 1 の画像が記録されていない部分の反射率又は発光エネルギーの相違が所定値未満となる所定の波長域において、電子ペーパーと反射率が相違する特性を有するインクを用いて為され、前記読取手段は、前記所定の波長域に感度を有するセンサによって電子ペーパーを光学的に読み取ることで、前記手書きにより記入された内容を表す第 2 の画像の画像データを取得する

ことを特徴とする電子ペーパー読取装置。

【請求項 7】 手書きによる記入がされた電子ペーパーを識別するための識別情報を認識し、得られた前記第 2 の画像の画像データを前記識別情報と対応付けて管理する管理手段を更に備えたことを特徴とする請求項 1、請求項 5 及び請求項 6 の何れか 1 項記載の電子ペーパー読取装置。

【請求項 8】 前記電子ペーパーの向き又は前記第 1 の画像の向きと前記第 2 の画像の向きとの関係を検知する検知手段を更に備え、

前記管理手段は、検知手段によって検知された関係に基づき、前記第 1 の画像及び前記第 2 の画像を電子ペーパーに記録する場合に両画像の向きを揃えることが可能なように、前記第 2 の画像の画像データを管理することを特徴とする請求項 7 記載の電子ペーパー読取装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】**【発明の属する技術分野】**

本発明は電子ペーパー読取装置に係り、特に、電子ペーパーに手書きにより記入された内容を読み取る電子ペーパー読取装置に関する。

【0002】**【従来の技術】**

近年、新たな記録メディアとして、任意の画像（文字から成る画像であってもよい）を記録可能で一旦記録した画像を書き替え可能という特徴を有する電子ペーパー（デジタルペーパーともいう）が注目されるようになってきている。電子ペーパーは紙に代わる媒体としても期待されているが、紙は、一旦画像が記録された後も、鉛筆やボールペン等の任意の筆記具により手書きで文字等を追記可能という特長を有しており、電子ペーパーを紙に代わる媒体として利用するためには、紙と同様に、既に画像が記録されている電子ペーパーに、文字や図形等を手書きで電子ペーパーに記入することを可能にする必要があると共に、手書きで記入された内容を電子化することで手書きで記入された内容を画像として電子ペーパーに表示する等の再利用を可能とすることが望ましい。

【0003】

電子ペーパーに手書きで記入された内容を電子化するための技術は従来より提案されており、例えば特許文献1には、電磁誘導式のデジタイザ（タブレット）上に固定された電子ペーパー上に電磁／発熱ペンによって加筆入力された場合に、加筆後の内容をデジタイザによって電子化すると共に、電子化によって得られた加筆情報を、個々の文書を識別するためのID情報と関連付けて記憶する情報処理装置が開示されている。

【0004】**【特許文献1】**

特開2000-112646号公報

【0005】**【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、特許文献1に記載の技術では、電子ペーパーへの手書きでの記入

及び手書きで記入された内容を電子化することを可能とするために、電磁誘導式のデジタイザと、手書きで記入しているときに電磁波を放射しかつ発熱する電磁／発熱ペンという特別なデバイスが必要になる、という欠点がある。また、電子ペーパーに手書きで記入を行う場合に、電子ペーパーをデジタイザ上の定位置に固定する必要もあり、使い勝手が悪いという問題もある。また、電磁／発熱ペンは電力を消費するデバイスであるので、バッテリー切れによって加筆不能となることを回避するために、バッテリー残量を常に意識して使用する必要もある。

【0006】

本発明は上記事実を考慮して成されたもので、電子ペーパーへの手書きでの記入を容易に行うことができ、手書きで記入された内容の電子化を簡易な構成で実現できる電子ペーパー読取装置を得ることが目的である。

【0007】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために請求項1記載の発明に係る電子ペーパー読取装置は、予め記録された第1の画像を表示している状態で手書きによる記入がされた電子ペーパーを光学的に読み取る読取手段と、前記第1の画像を認識する認識手段と、前記認識手段による前記第1の画像の認識結果に基づき、前記読取手段による読取結果から、前記手書きにより記入された内容を表す第2の画像の画像データを抽出する抽出手段と、を含んで構成されている。

【0008】

請求項1記載の発明では、予め記録された第1の画像を表示している状態で手書きによる記入がされた電子ペーパーが読取手段によって光学的に読み取られる。このように、請求項1記載の発明では、電子ペーパーが光学的に読み取られることで、手書きにより電子ペーパーに記入された内容が電子化されるので、電子ペーパーへの手書きによる記入に際し、記入部分の光学特性（例えば光反射率等）に変化を与える器具、例えば媒体にインクを付着させて記入する構成のペン等のごく一般的な筆記具を用いることができ、電磁／発熱ペン等の特殊なデバイスを用いる必要がなくなる。

【0009】

また、電子ペーパーを光学的に読み取ることで、デジタイザを用いて読み取りを行う場合のように、手書きにより記入された内容を読み取るタイミングが電子ペーパーへの記入時に制限されず、手書きによる記入が完了した後に読み取りを行うことができるので、電子ペーパーへの手書きによる記入に際して電子ペーパーをデジタイザ上の定位置に固定する必要もない。従って、電子ペーパーへの手書きでの記入を容易に行うことができる。

【0010】

また、請求項1記載の発明に係る読取手段は、第1の画像が記録された電子ペーパーに手書きによる記入がされた電子ペーパーを読み取るので、読取手段による読取結果は、手書きにより記入された内容が第1の画像に重ね合わされた画像を表している。このため、請求項1記載の発明では、電子ペーパーに記録された第1の画像を認識手段によって認識し、抽出手段は、認識手段による第1の画像の認識結果に基づき、読取手段による読取結果から、手書きにより記入された内容を表す第2の画像の画像データを抽出する。

【0011】

請求項1記載の発明に係る読取手段としては、スキャナ等の一般的な読取手段を用いることができるので、請求項1記載の発明では、手書きにより記入された内容の電子化に際してデジタイザ等の特殊なデバイスを用いる必要もない。従って、請求項1記載の発明によれば、電子ペーパーへの手書きでの記入を容易に行うことができ、手書きで記入された内容の電子化を簡易な構成で実現することができる。

【0012】

なお、請求項1記載の発明において、第2の画像の画像データの抽出は、例えば請求項2に記載したように、認識手段は第1の画像の画像データを取得することで第1の画像を認識し、抽出手段は、認識手段によって取得された画像データに基づいて読取手段による読取結果上での第1の画像を推定し、読取結果が表す画像から前記推定した第1の画像を除去することで行うことができる。請求項2記載の発明における第1の画像の推定には、電子ペーパーへの第1の画像の記録に際し、第1の画像の拡大／縮小や記録位置の調整等の処理が行われた場合に、第

1 の画像の元の画像データから電子ペーパーに記録されている第 1 の画像を推定する処理が含まれ、これらの処理は、電子ペーパーに第 1 の画像がどのように記録されたかを表す情報に基づいて行うことができる。請求項 2 記載の発明では、読取結果上での第 1 の画像を推定し、読取結果が表す画像から推定した第 1 の画像を除去することで、手書きにより記入された内容を精度良く表す第 2 の画像の画像データを取得することができる。

【0013】

また、電子ペーパーには、第 1 の画像の画像データ又は該画像データの格納場所を識別するための識別情報（例えば画像データが所定の記憶媒体（例えばサーバに接続された記憶媒体）に記憶されている態様において、記憶アドレスを表す情報や画像データと対応付けて記憶されている情報等）が記録されていることが好ましい。これらの情報は、1 次元又は 2 次元のバーコード等の形態で電子ペーパーに光学的に記録されていてもよいし、電子ペーパーに付加された IC チップ等の情報記録部に記録されていてもよい。

【0014】

請求項 2 記載の発明において、電子ペーパーに上記の画像データ又は識別情報が記録されている場合、認識手段は、例えば請求項 3 に記載したように、電子ペーパーから画像データを読み出すことで画像データを取得するか、又は電子ペーパーから読み出した識別情報に基づいて画像データの格納場所を識別し、識別した格納場所から画像データを取得するように構成することができる。

【0015】

また、請求項 2 記載の発明において、読取結果が表す画像から前記推定した第 1 の画像を除去することは、例えば請求項 4 に記載したように、読取結果が表す画像の各画素のうち、推定した第 1 の画像に相当する画素の濃度を、画像が記録されていない状態での濃度に置き換えることで実現できるが、読取結果が表す画像の各画素のうち第 1 の画像に相当する全ての画素の濃度を単に置き換えたとすると、読取結果が表す画像から推定した第 1 の画像を除去することで抽出される第 2 の画像のうち手書きで記入された内容が第 1 の画像と重なっている部分において、手書きで記入された内容が消失することになる。

【0016】

上記を考慮すると、請求項4に記載したように、読取結果が表す画像の各画素のうち、推定した第1の画像に相当し、かつ推定した第1の画像の対応する画素との濃度差が所定値未満の画素、又は、濃度が推定した第1の画像に基づいて定めた濃度範囲内の画素の濃度を、画像が記録されていない状態での濃度に置き換えることで、推定した第1の画像の除去を行うことが好ましい。これにより、手書きで記入された内容が第1の画像と重なっている部分に相当する画素を、濃度置き換えの対象から除外することができ、読取結果が表す画像から第1の画像を除去することで第2の画像を抽出するに際し、抽出した第2の画像から手書きで記入された内容の消失が生ずることを回避することができる。

【0017】

請求項5記載の発明に係る電子ペーパー読取装置は、予め記録された第1の画像を表示している状態で手書きによる記入がされた電子ペーパーに対し、前記第1の画像の表示を消去させる消去制御手段と、前記消去制御手段によって第1の画像の表示が消去された電子ペーパーを光学的に読み取ることで、前記手書きにより記入された内容を表す第2の画像の画像データを取得する読取手段と、を含んで構成されている。

【0018】

請求項5記載の発明では、予め記録された第1の画像を表示している状態で手書きによる記入がされた電子ペーパーに対し、消去制御手段によって第1の画像の表示が消去される。これにより、電子ペーパーは、手書きにより記入された内容のみを表示している状態になる。なお、消去制御手段による表示の消去には、第1の画像に代えて濃度及び色が均一の所定の画像を表示させる処理も含まれる。第1の画像に代えて所定の画像を表示させる場合、該所定の画像は手書きにより記入された内容の背景となるので、所定の画像の濃度及び色は、手書きにより記入された内容の読取手段による読み取りが容易となるように定めることができる（例えば電子ペーパーが自発光型であれば、背景が低輝度となるように所定の画像の濃度及び色を定める等）。そして読取手段は、消去制御手段によって第1の画像の表示が消去された電子ペーパーを光学的に読み取ることで、手書きにより記入さ

れた内容を表す第2の画像の画像データを取得する。

【0019】

このように、請求項5記載の発明においても、電子ペーパーが光学的に読み取られることで手書きにより記入された内容が電子化されるので、電子ペーパーへの手書きによる記入に際し、記入部分の光学特性に変化を与える器具、例えば媒体にインクを付着させて記入するためのペン等のごく一般的な筆記具を用いることができ、電磁／発熱ペン等の特殊なデバイスを用いる必要がなくなる。また、手書きによる記入が完了した後に読み取りを行うことができるので、電子ペーパーへの手書きによる記入に際して電子ペーパーをデジタイザ上の定位置に固定する必要もない。従って、電子ペーパーへの手書きでの記入を容易に行うことができる。

【0020】

また、請求項5記載の発明に係る読取手段は、手書きにより記入された内容のみを表示している状態の電子ペーパーを光学的に読み取るので、読取手段による読取結果は、手書きにより記入された内容を表す第2の画像を表しており、読取手段による読み取りによって第2の画像の画像データを取得することができる。請求項5記載の発明に係る読取手段としても、スキャナ等の一般的な読取手段を用いることができるので、請求項5記載の発明においても、手書きにより記入された内容の電子化に際してデジタイザ等の特殊なデバイスを用いる必要もない。従って、請求項5記載の発明によれば、電子ペーパーへの手書きでの記入を容易に行うことができ、手書きで記入された内容の電子化を簡易な構成で実現することができる。

【0021】

請求項6記載の発明に係る電子ペーパー読取装置は、予め記録された第1の画像を表示している状態で手書きによる記入がされた電子ペーパーを読取手段によって光学的に読み取る電子ペーパー読取装置であって、前記手書きによる記入は、電子ペーパー上の第1の画像が記録された部分と第1の画像が記録されていない部分の反射率又は発光エネルギーの相違が所定値未満となる所定の波長域において、電子ペーパーと反射率が相違する特性を有するインクを用いて為され、前記読取手段は、前記所定の波長域に感度を有するセンサによって電子ペーパーを光学的に読み

取ることで、前記手書きにより記入された内容を表す第2の画像の画像データを取得することを特徴としている。

【0022】

請求項6記載の発明では、電子ペーパー上の第1の画像が記録された部分と第1の画像が記録されていない部分の反射率（電子ペーパーが反射型の場合）又は発光エネルギー（電子ペーパーが自発光型の場合）の相違が所定値未満となる所定の波長域（通常は可視域外の波長域）において、電子ペーパーと反射率が相違する特性を有するインクを用いて電子ペーパーへの手書きによる記入が為される。請求項6記載の発明では、上記のインクを用いて手書きによる記入がされた電子ペーパーが読取手段によって光学的に読み取られる。

【0023】

このように、請求項6記載の発明においても、電子ペーパーが光学的に読み取られることで手書きにより記入された内容が電子化されるので、電子ペーパーへの手書きによる記入に際し、インク自体は一般的ではないものの、媒体にインクを付着させて記入するペン等の一般的な構成の筆記具を用いることができ、電磁／発熱ペン等の特殊なデバイスを用いる必要がなくなる。また、手書きによる記入が完了した後に読み取りを行うことができるので、電子ペーパーへの手書きによる記入に際して電子ペーパーをデジタイザ上の定位置に固定する必要もない。従って、電子ペーパーへの手書きでの記入を容易に行うことができる。

【0024】

また、請求項6記載の発明に係る読取手段は、所定の波長域に感度を有するセンサによって電子ペーパーを光学的に読み取るので、読取手段による読取結果は、手書きにより記入された内容を表す第2の画像を表しており、読取手段による読み取りによって第2の画像の画像データを取得することができる。また、請求項6記載の発明に係る読取手段は、センサの感度域自体は一般的ではないものの、スキャナ等の一般的な構成の読取手段を適用できるので、請求項6記載の発明においても、手書きにより記入された内容の電子化に際してデジタイザ等の特殊なデバイスを用いる必要もない。従って、請求項6記載の発明においても、電子ペーパーへの手書きでの記入を容易に行うことができ、手書きで記入された内容の電

子化を簡易な構成で実現することができる。

【0025】

請求項7記載の発明は、請求項1, 5, 6の何れかに記載の発明において、手書きによる記入がされた電子ペーパーを識別するための識別情報を認識し、得られた第2の画像の画像データを識別情報と対応付けて管理する管理手段を更に備えたことを特徴としている。

【0026】

請求項7記載の発明では、手書きによる記入がされた電子ペーパーを識別するための識別情報が管理手段によって認識される。この識別情報は、例えば予め個々の電子ペーパーに記録しておき、手書きによる記入がされた電子ペーパーに記録されている識別情報を読み取ることで認識することができるが、これに代えて、第2の画像の画像データが得られた際に識別情報を付与し、付与した識別情報を対応する電子ペーパーに記録するようにしてもよい。

【0027】

そして管理手段は、得られた第2の画像の画像データを識別情報と対応付けて管理する。これにより、例えば各々手書きで記入がされた複数の電子ペーパーを各々光学的に取り出すことで得られた複数の第2の画像の画像データを各々管理する場合にも、所望の第2の画像に対応する識別情報をキーとして用いて検索することで、所望の第2の画像の画像データを容易に抽出することができ、抽出された画像データが表す第2の画像（手書きで記入された内容）を電子ペーパーに画像として表示する等の再利用を容易に行うことができる。

【0028】

また、請求項7記載の発明において、例えば請求項8に記載したように、電子ペーパーの向き又は第1の画像の向きと第2の画像の向きとの関係を検知する検知手段を更に備え、管理手段は、検知手段によって検知された関係に基づき、第1の画像及び前記第2の画像を電子ペーパーに記録する場合に両画像の向きを揃えることが可能なように、第2の画像の画像データを管理することが望ましい。

【0029】

電子ペーパーの向きと第2の画像の向きとの関係は、例えば電子ペーパーの向きを

表すマーク（例えば電子ペーパーの上下方向や左右方向を指し示すマーク）等を電子ペーパーに記録しておき、電子ペーパーを光学的に読み取る際に前記マーク等も併せて読み取り、読取結果に含まれるマーク等に基づいて電子ペーパーの向きを検知し、検知した電子ペーパーの向きを基準として、読み取りによって得られた第2の画像の向きを判断することで検知できる。また、第1の画像の画像データ又は該画像データの格納場所を識別するための識別情報を電子ペーパーに記録する態様において、電子ペーパーの向きを判断可能な一定の位置（電子ペーパーの中央から偏倚した位置）に前記情報を記録しておき、前記情報を読み取る際に前記情報の記録位置も検知することで、電子ペーパーの向きを検知することも可能である。

【0030】

また、第1の画像の向きと第2の画像の向きの関係についても、例えば電子ペーパーに第1の画像を記録する際に電子ペーパーの向きを検知し、電子ペーパーの向きを基準とする第1の画像の向きを検知・記録しておき、手書きによる記入がされた電子ペーパーを光学的に読み取る際に電子ペーパーの向きを検知すると共に、検知・記録した電子ペーパーの向きを基準とする第1の画像の向きに基づいて第1の画像の向きを検知し、検知した第1の画像の向きを基準として、読み取りによって得られた第2の画像の向きを判断することで検知することができる。

【0031】

請求項8記載の発明では、検知手段によって検知された関係に基づき、第1の画像及び第2の画像を電子ペーパーに記録する場合に両画像の向きを揃えることが可能なように、第2の画像の画像データを管理する（例えば検知手段によって検知された関係を表す情報を記憶しておく、或いは、検知された関係に応じて第2の画像の画像データに回転処理等を施した後に記憶する）ので、手書きにより記入された内容を表す第2の画像を電子ペーパーに画像として記録することで再表示する等の場合にも、手書きによる記入が行われた際と同じ向きで電子ペーパーに表示することができる。

【0032】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施形態の一例を詳細に説明する。

【0033】**〔第1実施形態〕**

図1には本実施形態に係る電子ペーパー管理装置10が示されている。電子ペーパー管理装置10は、電子ペーパー12への文書（画像）の書き込み、電子ペーパーに書き込まれた文書や手書きで記入された内容の読み取り、電子ペーパー12への書き込みや読み取りのための電子ペーパーの管理を行うための装置であり、本発明に係る電子ペーパー読取装置としての機能を備えている。電子ペーパー管理装置10には、画像データを入力する入力装置としてメディアドライブ14、画像データ受信装置16及びスキャナ18が各々接続されている。

【0034】

メディアドライブ14には、例えばフレキシブルディスク（FD）等の磁気ディスクやCD-R等の光ディスク、光磁気ディスク（MO）、デジタルスチルカメラ（DSC）に装填可能なスマートメディア（R）、コンパクトフラッシュ（R）、メモリスティック（R）等の各種情報記憶媒体の何れかがセットされる。セットされた情報記憶媒体には電子ペーパーに書き込むべき文書を表す文書情報が記憶されている。なお、本実施形態に係る電子ペーパー管理装置10は任意の内容の文書を電子ペーパー12に書き込み可能とされており、例えばテキストデータや画像データ（詳しくはビットマップやベクトルデータ）等、任意の形式のデータを文書情報として扱うことができる。メディアドライブ14は、情報記憶媒体に記憶されている文書情報を読み出し、必要に応じて所定の処理（例えば読み出した文書情報が圧縮された画像データである場合の解凍等）を行って出力する。

【0035】

また、画像データ受信装置16は、インターネット等のコンピュータネットワークに接続されており、電子ペーパー12に書き込むべき文書を表す文書情報を、コンピュータネットワークを介して情報処理装置（例えばパーソナルコンピュータ（PC））から受信し、受信した文書情報に対し必要に応じて所定の処理（例えば文書情報が圧縮された画像データである場合の解凍等）を行って出力する。

【0036】

また、スキャナ18は電子ペーパー12に書き込むべき文書（例えば画像）が記

録された写真フィルム等の透過原稿又は紙等の反射原稿に光を照射し、原稿を透過又は反射した光を C C D 等の読取センサにより光電変換してデジタルのビットマップ画像データへ変換し、所定の画像処理（例えば暗補正や濃度変換、シェーディング補正、欠陥画素補正等）を行い文書情報として出力する。

【 0 0 3 7 】

これらの入力装置は電子ペーパー管理装置 1 0 の文書メモリ 2 0 に接続されており、何れかの入力装置から電子ペーパー管理装置 1 0 へ入力された文書情報は文書メモリ 2 0 に記憶される。また、文書メモリ 2 0 には制御部 2 2 及び記録部 2 4 が接続されている。

【 0 0 3 8 】

制御部 2 2 は、C P U、R O M、R A M、入出力ポートがバスを介して互いに接続されて成るマイクロコンピュータを含んで構成されている。また、制御部 2 2 は不揮発性の記憶部（例えばハードディスクドライブ、E E P R O M、バックアップ電源に接続された R A M 等）2 2 A を備えている。記憶部 2 2 A には、後述する文書書込処理や手書き内容読取処理を実行するための文書書込プログラムや手書き内容読取処理プログラムが各々記憶されている。

【 0 0 3 9 】

また、制御部 2 2 には搬送部 3 0 が接続されている。図示は省略するが、電子ペーパー管理装置 1 0 には電子ペーパー 1 2 を機体内へ挿入するための挿入口が設けられており、挿入口を介して電子ペーパー 1 2 が機体内へ挿入されたことを検知するための挿入検知センサも設けられている。挿入検知センサにより電子ペーパー 1 2 が挿入されたことが検知されると、搬送部 3 0 は、制御部 2 2 の指示に基づき、挿入された電子ペーパー 1 2 を機体内奥側（記録部 2 4 や読取部 2 6 が配置されている位置）へ向けて搬送する。

【 0 0 4 0 】

電子ペーパー 1 2 への文書の書き込みに際し、制御部 2 2 は書込対象の電子ペーパー 1 2 に書き込むべき文書を表す文書情報を文書メモリ 2 0 から読み出し、読み出した文書情報に基づいて文書の書込イメージ（例えばビットマップデータ）を生成し、文書メモリ 2 0 に記憶させる。記録部 2 4 は制御部 2 2 の指示により作

動し、書込対象の電子ペーパー12が記録部24の配置位置へ搬送されると、書込対象の電子ペーパー12へ書き込むべき文書に対応する書込イメージを文書メモリ20から読み出し、読み出した書込イメージに基づいて所定の記録方式により電子ペーパー12へ文書を書き込む。

【0041】

なお、記録部24による電子ペーパー12への文書の記録方式としては、電子ペーパー管理装置10が書込対象とする電子ペーパー12の種類に応じた記録方式を採用すればよい。例えば書込対象の電子ペーパー12がコレステリック液晶を用いた光書き込み型の電子ペーパーである場合には、記録部24による記録方式として、画素単位で変調した光を電子ペーパーへ照射することで文書を書き込む記録方式を採用することができ、また例えば書込対象の電子ペーパー12が電気泳動を利用した電子ペーパーである場合には、記録部24による記録方式として、電子ペーパー12に設けられた電極に電圧を印加することで文書を書き込む記録方式を採用することができる。

【0042】

また、記録部24は電子ペーパー12に一旦書き込んだ文書を消去する機能と、電子ペーパー12に文書以外の任意の属性情報（例えば後述する管理情報や書込履歴情報等）を記録する機能も備えている。この属性情報は、例えば文書の記録方式と同じ記録方式により光学的に記録することができる。光学的に記録する場合、例えば一次元或いは二次元のバーコード等のようにコード化した形態で記録するようにしてもよいし、文字として記録するようにしてもよい。また、電子ペーパーにICチップを付加し、このICチップに属性情報を記録するようにしてもよい。

【0043】

なお、属性情報を光学的に記録する場合、属性情報は電子ペーパー12上の画像記録範囲から外れた部位に記録されることが望ましく、視認が困難でかつ後述する読取部26による読み取りが容易な光学特性を有するインク等を用いて記録されることが好ましい。また、ICチップへの情報の記録には、電磁誘導や無線を利用して非接触で行う方式と、ICチップのコネクタを介してICチップに情報

を入力することで記録する接触方式があるが、何れの方式を採用してもよい。

【0044】

なお、本実施形態に係る電子ペーパー12には、個々の電子ペーパーを区別するための個体番号が製造時に予め記録されている。この個体番号も上記の何れかの記録方式で記録することができるが、後述する読取部26の構成の複雑化を回避するためには、記録部24は、電子ペーパー12への個体番号の記録方式と同じ記録方式で電子ペーパー12へ属性情報を記録する構成であることが好ましい。

【0045】

また、制御部22には、電子ペーパー12に書き込まれた文書や手書きで記入された内容、属性情報、個体番号を読み取り可能な読取部26が接続されている。読取部26は電子ペーパー12に光を照射し、電子ペーパー12を反射（或いは透過）した光をCCD等の読取センサによって光電変換し、更にデジタルデータへ変換することで、電子ペーパー12に書き込まれた文書や手書きで記入された内容を表す画像データを生成し、制御部22へ出力する。

【0046】

また、読取部26のうち属性情報や個体番号を読み取る部分の構成は、電子ペーパー12への属性情報の記録方式に応じた構成を採用すればよく、例えば属性情報が一次元或いは二次元のバーコードとして電子ペーパー12に記録される場合には、記録されているバーコードを読み取って属性情報等を復号化するバーコードリーダを含んで構成することができ、属性情報等が文字として電子ペーパー12に記録される場合には、電子ペーパー12を光学的に読み取ることで得られた画像データから電子ペーパー12に記録されている文字に相当する領域を抽出し、抽出した領域の画像データを用いて文字認識を行うことで属性情報等を認識する構成を採用することができ、電子ペーパー12に付加されたICチップに属性情報等が記録されている場合には、前記ICチップから属性情報等を読み出す構成を採用することができる。なお、ICチップからの情報の読出方式としても、非接触方式及び接触方式の何れを用いてもよい。

【0047】

また、制御部22には、電子ペーパー12の表面を清掃する機能を有するクリー

ニング部 28 が接続されている。本実施形態に係る電子ペーパー 12 には、表面に付着した汚れ・塵埃等の除去や表面に手書きで記入された内容の消去を容易にするために、表面にコーティングが形成されており、クリーニング部 28 による清掃方法としては、例えば電子ペーパー 12 表面のコーティング上を洗浄液を使って洗浄する清掃方法等を採用することができる。また、電子ペーパー 12 の表面に顕著な汚れ・塵埃等が付着した場合に備え、クリーニング部 28 は、電子ペーパー 12 の表面のコーティングを一旦剥離した後に、電子ペーパー 12 の表面に再度コーティングを形成させる清掃方法を実施する機能も備えていることが好ましい。

【0048】

また、制御部 22 にはインタフェース (I/F) 部 32 が接続されている。I/F 部 32 は、LCD 等から成り任意の情報を表示可能なディスプレイと、複数のキーを含んで構成された操作パネルを含んで構成されている。なお、属性情報が電子ペーパー 12 に文字として記録される場合、属性情報を読み取る機能を読み取り部 26 に搭載することに代えて、電子ペーパー 12 に記録された属性情報を表す文字をユーザに読み取らせ、I/F 部 32 の操作パネルを介して入力させるようにしてもよい。

【0049】

更に、制御部 22 には通信制御部 34 が接続されている。通信制御部 34 は例えばインターネット等から成る通信網 36 に接続されている。一方、この通信網 36 には管理センタ 38 の管理サーバ 40 が接続されており、通信網 36 に接続された多数台の電子ペーパー管理装置 10 (図 1 は図面の錯綜を避けるため単一の電子ペーパー管理装置 10 のみ図示) は通信網 36 を介して管理サーバ 40 と各々通信可能とされている。管理サーバ 40 には、例えば HDD (ハードディスクドライブ) 等から成る大容量の記憶媒体 42 が接続されており、この記憶媒体 42 には、電子ペーパー管理装置 10 によって文書が書き込まれた電子ペーパー 12 を、個々の電子ペーパー 12 を単位として管理するための管理 DB (データベース) 44 が記憶されている。

【0050】

次に本第 1 実施形態の作用として、電子ペーパー管理装置 10 の制御部 22 によ

って実行される文書書込処理について、図2のフローチャートを参照して説明する。なお、この文書書込処理は、特定の電子ペーパー12への特定文書の書き込みを所望しているユーザにより、前記特定の電子ペーパー12が書込対象の電子ペーパー12として電子ペーパー管理装置10の機体内へ挿入されると共に、書込対象の電子ペーパー12へ書き込むべき文書（書込対象の文書）がI/F部32を介してユーザによって指定されると、制御部22のCPUによって文書書込プログラムが実行されることで実現される。

【0051】

ステップ100では、ユーザから書込対象として指定された文書の文書情報を文書メモリ20から取り込み、該文書情報が表す文書を書込対象の電子ペーパー12に書き込むにあたっての書込条件を決定する。なお、書込条件は書込イメージのサイズ（書込文書の拡大縮小率）、電子ペーパー12上の書込位置、書込イメージ内の書込文書の配置（例えば書込文書の複数頁を書込イメージ内に配置するNアップ等を行うか否か）、書込解像度等のパラメータから成り、書込条件の決定は、書込対象の文書情報を解析し書込対象の電子ペーパーのサイズ等も考慮して上記各パラメータの値を設定することによって為される。なお、書込条件もI/F部32を介してユーザによって指定されるようにしてもよい。

【0052】

ステップ102では、読取部26に対して書込対象の電子ペーパー12からの管理情報の読み出しを指示し、読取部26が書込対象の電子ペーパー12から管理情報を読み出すことで読取部26から出力された管理情報を取り込む。次のステップ104では、読取部26より取り込んだ管理情報に含まれる書込対象の電子ペーパー12の個体番号を前記管理情報から抽出する。そしてステップ106では、ステップ100で取り込んだ文書情報を書込対象の電子ペーパー12に書き込むことを前提として、ステップ104で抽出した書込対象の電子ペーパー12の個体番号及びステップ100で取り込んだ文書情報を管理センタ38の管理サーバ40へ送信することで、管理DB44への文書の登録を管理センタ38に要請する。

【0053】

管理センタ38の管理サーバ40では、図3に示す文書管理処理を常時実行し

ている。文書管理処理では、ステップ150において、任意の電子ペーパー管理装置10から何らかの情報を受信したか否か判定し、判定が肯定される迄ステップ150の判定を繰り返す。電子ペーパー管理装置10から何らかの情報を受信すると、ステップ150の判定が肯定されてステップ152へ移行する。

【0054】

管理センタ38の記憶媒体42に記憶されている管理DB44は、例として次の表1に示すように、個々の電子ペーパー毎に、個体番号及び文書管理番号を記憶するためのエリアが各々設けられると共に、文書情報を複数記憶するためのエリアが別途設けられて構成されている。

【0055】

【表1】

＜ 管理DBの内容の一例 ＞

電子ペーパー 個体番号	文書管理番号	文書情報
1	文書Aの管理番号	文書Aの文書情報
2	文書Bの管理番号	文書Bの文書情報
3	文書Cの管理番号	文書Cの文書情報
4	文書Aの管理番号	
5	文書Bの管理番号	
:	:	:

【0056】

なお表1において、文書管理番号は、管理DB44に記憶されている個々の文書情報を識別するために管理センタ38の管理サーバ40によって設定される番号であり、表1に示す管理DB44では、個々の電子ペーパー12に書き込まれている文書に対応する文書管理番号が、個々の電子ペーパー12の個体番号と対応付けられて登録されるようになっている。

【0057】

本実施形態に係る管理サーバ40は、電子ペーパー管理装置10からの依頼に応じて管理DB44を更新する。本実施形態において、電子ペーパー管理装置10から管理サーバ40への依頼には、文書の登録、登録文書の取り出し、登録文書の

追加、登録文書の抹消の4つがあり、ステップ152～156では、電子ペーパー管理装置から受信した情報が表す依頼が、上記4種類の依頼の何れに相当するかを判定する。

【0058】

先に説明したように、電子ペーパー管理装置10からの依頼が文書の登録であった場合には、ステップ152の判定が肯定されてステップ158へ移行し、ステップ158以降の処理が行われる。すなわち、ステップ158では電子ペーパー管理装置10から受信した个体番号をキーにして管理DB44を検索し、次のステップ160では、検索を行った个体番号が管理DB44に登録されているか否か判定する。

【0059】

書込対象の電子ペーパー12が、過去に文書の書き込みが行われたことのない電子ペーパーである等の場合には、管理DB44に个体番号等が登録されていないので、ステップ160の判定が否定されてステップ162へ移行し、電子ペーパー管理装置10から受信した書込対象の文書情報を管理DB44に登録されている各文書情報と各々比較することで、書込対象の文書情報を検索し、次のステップ164において、書込対象の文書情報が管理DB44に既に登録されているか否か判定する。

【0060】

書込対象の文書が、書込対象の電子ペーパー12以外の他の電子ペーパー12には書き込まれていない文書である場合には、ステップ164の判定も否定される。この場合は受信した个体番号・書込対象の文書情報の何れも管理DB44に登録されていないので、ステップ166において、書込対象の文書情報を管理DB44に新規に登録すると共に、該文書情報に文書管理番号を設定し、受信した个体番号を設定した文書管理番号と対応付けて管理DB44に新規に登録し、ステップ150に戻る。これにより、个体番号は書込対象の文書情報と文書管理番号を介して対応付けされることになる。

【0061】

また、書込対象の文書情報が管理DB44に既に登録されている場合（書込対

象の文書が他の電子ペーパー 12 に書き込まれている文書である場合) には、ステップ 164 の判定が肯定されてステップ 168 へ移行し、受信した個体番号を書込対象の文書情報に対して既に設定されている文書管理番号と対応付けて管理 DB 44 に新規に登録し、ステップ 150 に戻る。これにより、同一の文書情報が管理 DB 44 に多重に登録されることが防止されるので、文書情報を記憶することで管理 DB 44 を記憶する記憶媒体 42 の記憶容量が必要以上に圧迫されることを回避することができる。

【0062】

一方、書込対象の電子ペーパー 12 が、過去に文書の書き込みが行われたことのある電子ペーパーである場合には、ステップ 160 の判定が肯定されてステップ 170 へ移行し、受信した個体番号（書込対象の電子ペーパー 12 の個体番号）と対応付けされて管理 DB 44 に登録されている文書管理番号を読み出し、同一の文書管理番号と対応付けされて管理 DB 44 に登録された他の個体番号が存在しているか否か検索する。

【0063】

ステップ 170 の判定が否定された場合には、書込対象の電子ペーパー 12 に書き込まれていた文書は他の文書には書き込まれていないので、ステップ 172 へ移行し、先に読み出した文書管理番号が設定された文書情報を管理 DB 44 から抹消し、ステップ 176 へ移行する。ステップ 170 の判定が肯定された場合には、書込対象の電子ペーパー 12 に書き込まれていた文書は、抽出された個体番号が付与されている他の電子ペーパー 12 にも書き込まれているので、ステップ 174 へ移行し、管理 DB 44 からの文書情報の抹消は行わず、受信した個体番号と対応付けされて管理 DB 44 に登録されている文書管理番号の抹消のみを行うことで、受信した個体番号と該個体番号に対応付けられていた文書情報との対応関係の抹消のみを行い、ステップ 176 へ移行する。

【0064】

次のステップ 176 では、受信した書込対象の文書情報を管理 DB 44 に登録されている各文書情報と各々比較することで、書込対象の文書情報を検索し、次のステップ 178 において、書込対象の文書情報が管理 DB 44 に既に登録され

ているか否か判定する。ステップ178の判定が否定された場合は、受信した個体番号は管理DB44に登録されているものの、書込対象の文書情報は管理DB44に登録されていないので、ステップ180において、書込対象の文書情報を管理DB44に新規に登録すると共に、該文書情報に文書管理番号を設定し、設定した文書管理番号を既に登録されている個体番号と対応付けて管理DB44に登録した後に、ステップ150に戻る。

【0065】

また、ステップ178の判定が肯定された場合は、受信した個体番号及び書込対象の文書情報の何れも管理DB44に登録されているので、ステップ182へ移行し、ステップ176の検索によって抽出された文書情報に設定されている文書管理番号を、ステップ158の検索によって抽出された個体番号と対応付けて管理DB44に登録した後に、ステップ150に戻る。上述した処理により、電子ペーパー管理装置10から受信した個体番号と書込対象の文書情報が、管理DB44上で対応付けされることになる。

【0066】

一方、電子ペーパー管理装置10では、文書書込処理（図2）のステップ106で管理DB44への文書の登録を管理センタ38に要請すると、次のステップ108において、ステップ100で決定した書込条件に従い、書込対象の文書情報をビットマップデータに展開することで、書込対象の電子ペーパー12に書込対象の文書を書き込むための書込イメージを作成する。

【0067】

次のステップ110では書込対象の電子ペーパー12の向きを検知する。本実施形態に係る電子ペーパー12は、電子ペーパー12の向きを容易に検知可能に構成されている。すなわち、先にも説明したように、電子ペーパー12には管理情報や書込履歴情報の属性情報等が光学的に記録されるか、又は電子ペーパー12に付加されたICチップに記録されるが、属性情報が電子ペーパー12に光学的に記録される（文字やバーコードとして記録される）場合には、例として図4（A）に情報記録部と表記して示すように、電子ペーパー12の中央に対してオフセットした位置（電子ペーパー12への文書書込範囲外に相当する特定の角部近傍）に属性情報

が記録される。

【0068】

属性情報が電子ペーパー12に上記のように記録される場合、読取部26による書込対象の電子ペーパー12からの管理情報の読み出しに際し、書込対象の電子ペーパー12上での属性情報（管理情報）の記録位置が探索されることになるので、ステップ110において、書込対象の電子ペーパー12からの管理情報の読み出しを行った読取部26に対し、書込対象の電子ペーパー12上での属性情報（管理情報）の記録位置を問い合わせ、読取部26から通知された書込対象の電子ペーパー12上での属性情報（管理情報）の記録位置に基づいて、書込対象の電子ペーパー12の向きを検知することができる。

【0069】

なお、電子ペーパー12に付加されたICチップに属性情報が記録される場合、電子ペーパー12の向きを容易に検知可能とすることは、例えば図4（B）に示すように、電子ペーパー12の中央に対してオフセットした位置（電子ペーパー12への文書書込範囲外に相当する位置）に電子ペーパー12の向きを表すマーク（図4（B）では「向き表示マーク」と表記）を予め記録しておくことで実現できる。この場合は、書込対象の電子ペーパー12上でのマークの記録位置に基づいて、書込対象の電子ペーパー12の向きを検知することができる。

【0070】

ステップ112では、ステップ110で検知した書込対象の電子ペーパー12の向きを基準としたときの書込対象の文書の向きを表す方向情報を設定し、設定した方向情報に書込対象の電子ペーパー12の個体番号及びステップ100で決定した書込条件を表す書込条件情報を加えることで、書込対象の電子ペーパー12に書き込むべき管理情報を作成する。また、ステップ114では、読取部26に対して書込対象の電子ペーパー12からの書込履歴情報の読み出しを指示し、書込対象の電子ペーパー12から読み出された書込履歴情報を読取部26から取り込む。

【0071】

ところで、本実施形態では電子ペーパー12に書き込まれた文書の仕上がりの変動を抑制するために書込イメージを補正するキャリブレーションを行う。このキ

キャリブレーションは、電子ペーパー 1 2 の特性に応じて定めたキャリブレーションデータを用いて行われるが、電子ペーパー 1 2 は、文書（画像）を繰り返し書き込むと書込回数に応じて特性が変化するという特徴を有しており、電子ペーパー 1 2 の特性変化に伴ってキャリブレーションの精度が低下するという問題がある。

【 0 0 7 2 】

このため、ステップ 1 1 4 で取り込んだ書込履歴情報には、書込対象の電子ペーパー 1 2 が製造されてからの文書書込回数の累積値に相当する累積書込回数が含まれており（この累積書込回数は、製造時に「0」に初期設定され、電子ペーパー 1 2 に文書が書き込まれる毎に更新される）、次のステップ 1 1 6 では、書込対象の電子ペーパー 1 2 から読み出された書込履歴情報に含まれる累積書込回数等に基づいて、キャリブレーションデータの更新が必要か否か判定する。

【 0 0 7 3 】

本実施形態では、書込対象の電子ペーパー 1 2 の特性変化に伴う書込文書の仕上がりの変動を抑制するために、電子ペーパー 1 2 に文書が所定回書き込まれる毎にステップ 1 1 6 の判定が肯定されてステップ 1 1 8 へ移行し、キャリブレーションデータを新たに導出し、新たに導出したキャリブレーションデータを用いて書込イメージを補正するキャリブレーション処理を行う。

【 0 0 7 4 】

具体的には、例えば図 5（A）に示すように、色が同一（例えばグレイ）で濃度が互いに異なる複数個のパッチ（濃度＝ d_1, d_2, d_3, d_4 の 4 個のパッチ）から成る単位パターンが、図 5（B）に示すように電子ペーパー 1 2 の文書書込範囲の全面に亘って略均一に分布するテストパターン画像を、記録部 2 4 によって書込対象の電子ペーパー 1 2 に書き込み、次に、書込対象の電子ペーパー 1 2 に記録されたテストパターン画像を読取部 2 6 によって読み取る。なお、読取対象の電子ペーパー 1 2 に記録されたテストパターン画像は、読取対象の電子ペーパー 1 2 の特性に応じて、例えばテストパターン画像の記録位置が所期の記録位置に対してずれていたり、テストパターン画像の階調が部分的にばらついている等のように、読取対象の電子ペーパー 1 2 の特性の影響を受けて仕上がり変動している可能性がある。

【0075】

このため、テストパターン画像が読取部 26 によって読み取られることで得られた画像データに基づき、該画像データを解析することで、書込対象の電子ペーパー 12 に記録されたテストパターン画像の仕上がり（例えば画像（個々のパッチの）記録位置、階調（個々のパッチの濃度）の部分的なばらつき等）を表す物理量を演算し、演算した物理量の値を、テストパターン画像が所期の仕上がりである場合の前記物理量の値と比較することで、書込対象の電子ペーパー 12 にテストパターン画像やその他の文書（画像）を記録した際に所期の仕上がりを得るためのキャリブレーションデータを導出する。

【0076】

そしてステップ 118 では、上記の処理によって導出されたペーパーキャリブレーションデータに基づき、書込対象の電子ペーパー 12 に書込対象の文書を書き込んだときに、書込対象の電子ペーパー 12 上で書込対象の文書が所期の仕上がりとなるように書込イメージを補正する。なお、キャリブレーションデータは例えば書込履歴情報として電子ペーパー 12 に記録しておく（キャリブレーションデータを新規に導出した場合には、書込履歴情報に含まれる以前のキャリブレーションデータを新たなキャリブレーションデータで上書きする）ことができるが、これに代えて管理センタ 38 の管理 DB 44 に登録しておくようにしてもよい。

【0077】

一方、ステップ 116 でキャリブレーションデータの更新は不要と判断された場合には、ステップ 120 において、書込履歴情報からキャリブレーションデータを抽出し（キャリブレーションデータが管理センタ 38 の管理 DB 44 に登録される場合には、管理センタ 38 からキャリブレーションデータを入手し）、該キャリブレーションデータに基づき、書込対象の電子ペーパー 12 に書込対象の文書を書き込んだときに、書込対象の電子ペーパー 12 上で書込対象の文書が所期の仕上がりとなるように書込イメージを補正する。上記のステップ 118 又はステップ 120 のキャリブレーションにより、書込対象の電子ペーパー 12 に書き込んだ書込対象の文書の仕上がりの変動を抑制することができる。

【0078】

次のステップ122では、書込対象の電子ペーパー12のクリーニング（表面の清掃）が必要か否か判定する。本実施形態において、電子ペーパー12のクリーニングは、例えば前回クリーニングを行ってからの文書書込回数の累積値が所定値に達した場合や、書込対象の電子ペーパー12が手書きでの記入がされた状態となっており、かつ手書きでの記入内容と無関係な文書を書込対象の電子ペーパー12に書き込む場合に必要と判断される。上記判定が否定された場合は何ら処理を行うことなくステップ126へ移行するが、ステップ122の判定が肯定された場合はステップ124へ移行し、書込対象の電子ペーパー12の表面をクリーニング部28によって清掃させる。

【0079】

ステップ126では、ステップ114で書込対象の電子ペーパー12から読み出した書込履歴情報のうちの累積書込回数を更新する。すなわち、キャリブレーションデータを新たに導出する処理を行わなかった場合には、書込対象の電子ペーパー12に書込対象の文書をこれから書き込むために、累積書込回数を1だけインクリメントし、キャリブレーションの導出も行った場合には、書込対象の電子ペーパー12へのテストパターン画像の書き込みも行われているので、累積書込回数を2だけインクリメントする。

【0080】

ステップ128では、書込対象の電子ペーパー12に現在書き込まれている文書（画像）を記録部24によって消去し、次のステップ130において、キャリブレーションを経た書込イメージを用い、記録部24により書込対象の電子ペーパー12に書込対象の文書を書き込む。また、ステップ132では記録部24により、ステップ112で作成した管理情報及びステップ126で更新した書込履歴情報を書込対象の電子ペーパーに書き込み、文書書込処理を終了する。

【0081】

ところで、本実施形態に係る電子ペーパー12は、紙に代わる媒体として利用可能なように、上記のようにして書込対象の文書が書き込まれた後でも、紙等と同様に手書きで文字等を追記可能とされている。なお、本第1実施形態では、手書きによる電子ペーパー12への記入（追記）に用いるためのペン（手書き用ペン）

が用意されており、ユーザは手書き用ペンを用いて電子ペーパー12への記入（追記）を行う。

【0082】

なお、手書き用ペンはインクを電子ペーパー12に付着させて記入する構成であり、手書き用ペンのインクは、一例として図7（A）に一点鎖線で示すような分光反射率特性を有している。すなわち、本実施形態に係る電子ペーパー12は、文書が書き込まれた部分（文書の書き込みにより濃度が変化した部分、例えば文字から成る文書における文字に相当する部分：以下、このような部分を「画像記録部分」と称する）の光反射率が、少なくとも可視域を含む所定の波長域に亘り、文書が書き込まれていない部分（文書の書き込みに拘らず濃度が変化しなかった部分、例えば文字から成る文書における文字以外の部分（背景に相当する部分）：以下、このような部分を「非画像部分」と称する）の光反射率と相違する光学特性を有しているが、手書き用ペンのインクは、少なくとも所定の波長域内における光反射率が、画像記録部分の光反射率及び非画像部分の光反射率と各々相違する光学特性を有している。

【0083】

また、所定の文書が書き込まれている電子ペーパー12に対し、手書き用ペンを用いて手書きで記入を行ったユーザが、手書きで記入した内容の電子化を所望している場合、該ユーザにより、手書きで記入が行われた電子ペーパー12が電子ペーパー管理装置10の機体内へ挿入されると共に、挿入された電子ペーパー12に手書きで記入された内容の読み取りが指示される。これにより、制御部22のCPUによって手書き内容読取プログラムが実行され、図6に示す手書き内容読取処理が制御部22によって行われる。

【0084】

手書き内容読取処理では、まずステップ220において、電子ペーパー管理装置10の機体内へ挿入された電子ペーパー12（読取対象の電子ペーパー12）からの管理情報の読み出しを読取部26に指示し、読取対象の電子ペーパー12から管理情報が読み出されることで読取部26から出力された管理情報を取り込む。またステップ222では、読取部26より取り込んだ管理情報に含まれる書込条件情

報を前記管理情報から抽出する。

【0085】

また、ステップ224では読取対象の電子ペーパー12の向きを検知する。読取対象の電子ペーパー12の向きは、管理情報を含む属性情報が電子ペーパー12の中央に対してオフセットした位置に光学的に記録される場合には、読取部26に対して読取対象の電子ペーパー12上での属性情報（管理情報）の記録位置を問い合わせ、通知された読取対象の電子ペーパー12上での属性情報（管理情報）の記録位置に基づいて検知することができる。また、電子ペーパー12の中央に対してオフセットした位置に向き表示マーク（図4（B）参照）が予め記録されている場合には、読取対象の電子ペーパー12上でのマークの記録位置に基づいて検知することも可能である。

【0086】

ステップ226では、ステップ220で読取対象の電子ペーパー12から読み出した管理情報から、電子ペーパー12の向きを基準としたときの書込文書の向きを表す方向情報を抽出する。またステップ228では、ステップ224で検知した読取対象の電子ペーパーの向きと、ステップ226で抽出した方向情報に基づいて、読取対象の電子ペーパー12に書き込まれている文書の向きを認識する。そしてステップ230では、ステップ228で認識した文書の向きと、読取対象の電子ペーパー12の読取部26による読取方向との関係に基づいて、手書きで記入された内容を表す画像データ（手書きイメージ：本発明に係る第2の画像データに相当）に対する補正処理のパラメータを設定する。

【0087】

本第1実施形態において、上記の手書きイメージは、読取部26が読取対象の電子ペーパー12を読み取ることで得られる画像データ（読取イメージ）から分離・抽出されるが（詳細は後述）、本実施形態では、分離・抽出された手書きイメージを、読取対象の電子ペーパー12に書き込まれている文書の書込イメージと単に重ね合わせることで、文書と手書き内容が重ね合わされた合成文書を電子ペーパー12に書き込むための書込イメージを生成できるように、分離・抽出された手書きイメージに対して回転処理、ページ分割処理、拡大縮小処理等の補正処理が

行われる。なお、上述したステップ 224～ステップ 230 は請求項 8 に記載の検知手段に対応している。

ステップ 230 では、書込文書の向きと読取部 26 による読取方向の関係に基づいて回転処理におけるパラメータ（例えば回転方向や回転量等）を設定すると共に、読取対象の電子ペーパー 12 に複数頁分の文書が書き込まれている場合（例えば N アップ等）には、ページ分割処理におけるパラメータ（例えば分割数や分割の境界位置等）を設定し、更に、拡大縮小処理におけるパラメータ（例えば拡大縮小率）を設定する。なお、手書きイメージには、上述した補正処理以外に、光学式文字読取装置（OCR：Optical Character Reader）等で周知の補正処理（例えばゴミ等である可能性が高い画像中の孤立している点を除去する孤立点除去処理や、太さの細い線の途切れやかすれを防止するために線の太さを一旦太くした後に細くする細線処理等）も行われるが、ステップ 230 ではこれらの補正処理のパラメータも併せて設定される。

【0088】

補正処理のパラメータの設定が完了すると、次のステップ 232 で読取対象の電子ペーパー 12 を読取部 26 によって読み取らせる。なお、本第 1 実施形態に係る読取部 26 は、図 7（B）に「CH1」と表記して示すように、電子ペーパー 12 の画像記録部分の光反射率、非画像部分の光反射率、手書き用ペンのインクの光反射率が互いに相違している第 1 の波長域にのみ感度を有する分光感度特性のセンサを用いて読み取りを行う。なお、ステップ 232 は、実際に電子ペーパー 12 の読み取りを行う読取部 26 と共に、請求項 1 に記載の読取手段に対応している。次のステップ 234 以降では、読取部 26 による読み取りによって得られた読取イメージから手書きイメージ（手書き内容を表す画像データ）を分離する処理を行う。

【0089】

すなわち、ステップ 234 ではステップ 220 で読取対象の電子ペーパー 12 から読み出した管理情報から、読取対象の電子ペーパー 12 の個体番号を抽出する。なお、管理情報に含まれる読取対象の電子ペーパー 12 の個体番号は、請求項 3 に

記載の識別情報に対応している。また、ステップ236では、ステップ234で抽出した読取対象の電子ペーパー12の個体番号を管理センタ38の管理サーバ40へ送信することで、前記個体番号と対応付けて管理DB44に登録されている文書情報（読取対象の電子ペーパー12に書き込まれている文書の文書情報）の取り出しを管理センタ38に要請する。ステップ238では管理センタ38から文書情報を受信したか否か判定し、判定が肯定される迄待機する。なお、ステップ232～ステップ238は請求項1に記載の認識手段（詳しくは請求項2に記載の認識手段）に対応している。

【0090】

管理センタ38の管理サーバ40では、電子ペーパー管理装置10から文書情報の取り出しが要請されると、文書管理処理（図3）のステップ150の判定が肯定され、ステップ152，154の判定が否定されると共に、ステップ156の判定が肯定されてステップ184へ移行し、電子ペーパー管理装置10から受信した個体番号をキーにして管理DB44を検索し、次のステップ186において、検索を行った個体番号が管理DB44に登録されているか否か判定する。

【0091】

判定が否定された場合にはステップ190へ移行し、個体情報送信元の電子ペーパー管理装置10にエラー応答を返すが、ステップ186の判定が肯定された場合にはステップ188へ移行し、検索によって抽出された個体番号と対応づけられて管理DB44に登録されている文書情報を管理DB44から読み出し、個体情報送信元の電子ペーパー管理装置10へ送信した後にステップ150に戻る。

【0092】

電子ペーパー管理装置10側では、管理サーバ40から文書情報を受信すると、手書き内容読取処理（図6）のステップ238の判定が肯定されてステップ240へ移行し、ステップ222で管理情報から抽出した書込条件情報が表す書込条件及びステップ228で認識した文書の向きに基づいて、管理サーバ40から受信した文書情報をビットマップデータへ展開することで、先のステップ232の電子ペーパー12の読み取りによって得られた読取イメージ上で、文書情報が表す文書がどのように表示されているかを表す文書情報の表示イメージを作成する。

【0093】

ステップ242では、ステップ240で作成した文書情報の表示イメージから画像記録部分に相当する単一の画素のデータを取り出すと共に、処理対象の画素のデータとして、読取イメージから対応する画素のデータを取り出し、取り出した双方の画素のデータが表す双方の画素の濃度を比較し、次のステップ244において、双方の画素の濃度差が所定値以上か否か判定する。

【0094】

図7(B)に「CH1」と表記して示すように、本第1実施形態に係る読取部26は、電子ペーパー12の画像記録部分の光反射率、非画像部分の光反射率、手書き用ペンのインクの光反射率が互いに相違している第1の波長域で読み取りを行うので、読取イメージ上の処理対象の画素と文書情報の表示イメージ上の対応する画素の濃度差が所定値未満の場合、読取イメージ上の処理対象の画素は、手書き用ペンのインクが付着していない部分に相当する画素であると判断できる。このため、ステップ244の判定が否定された場合はステップ246へ移行し、読取イメージ上の処理対象の画素の濃度値を、非画像部分に相当する濃度値へ置換した後にステップ248へ移行する。

【0095】

一方、読取イメージ上の処理対象の画素と文書情報の表示イメージ上の対応する画素の濃度差が所定値以上の場合、読取イメージ上の処理対象の画素は、手書きによる記入箇所（手書き用ペンのインクが付着している箇所）に相当する画素であり、当該画素の濃度を上記のように非画像部分に相当する濃度値へ置換すると、ユーザにより手書きによって記入された内容が読取イメージ上が消去されてしまうと判断できる。このため、ステップ244の判定が肯定された場合は何ら処理を行うことなくステップ248へ移行する。

【0096】

ステップ248では、文書情報の表示イメージのうち画像記録部分に相当する全ての画素に対してステップ242以降の処理を行ったか否か判定する。判定が否定された場合にはステップ242に戻り、ステップ248の判定が肯定される迄ステップ242～ステップ248を繰り返す。これにより、読取対象の電子ペ

ーパ 12 を読み取ることで得られた読取イメージのうち、画像記録部分に相当しかつ手書き用ペンのインクが付着していない箇所に相当する部分が消去されることで、手書きイメージ（手書きによる記入内容を表すビットマップ画像データ）が読取イメージから分離・抽出されることになる。

【0097】

上述したステップ 240 ～ステップ 248 は請求項 1 に記載の抽出手段（詳しくは請求項 2 ～4 に記載の抽出手段）に対応しており、ステップ 240 で作成される文書情報の表示イメージは、請求項 2 に記載の「読取手段による読取結果上での第 1 の画像を推定し」た結果に対応している。

【0098】

なお、読取イメージからの手書きイメージの分離・抽出は、上記のように読取イメージ上での濃度と文書情報の表示イメージ上での濃度を比較して行うことに限られるものではなく、例えば電子ペーパー 12 に書き込まれている文書が、文字から成る文書のような 2 値画像である場合には、例として図 8 に示すように、文書情報の表示イメージの濃度ヒストグラムを作成し、作成した濃度ヒストグラムにおける裾野に相当する部分を除外した濃度範囲を設定し、読取イメージの各画素のうち濃度が設定した濃度範囲内の画素についてのみ、濃度を非画像部分の濃度へ置き換えることで行うことも可能である。

【0099】

また、読取対象の電子ペーパー 12 の位置精度（詳しくは読取部 26 を基準とする読取対象の電子ペーパー 12 の位置の精度）が十分でない場合には、例えば読取イメージ及び文書情報の表示イメージを、各々縦方向に短冊状の複数ブロックに分割すると共に、横方向に短冊状の複数ブロックに分割し、各ブロック毎に、イメージ中のエッジ部のうちブロックの端部迄の距離（縦方向に分割したブロックについては縦方向の距離、横方向に分割したブロックについては横方向の距離）が最短のエッジ部を抽出し、抽出したエッジ部とブロックの端部迄の距離を対応するブロック対毎に比較し、距離の差が少ないブロック対（手書きで記入された内容の影響が少ないと推定されるブロック対）における距離差を縦方向／横方向の位置ずれ量として用いて（複数のブロック対における距離差の平均値、中央値

等を用いてもよい)、読取イメージと文書情報の表示イメージの対応する画素を判断するようにしてもよい。

【0100】

ステップ248の判定が肯定されるとステップ250へ移行し、読取イメージから分離・抽出された手書きイメージに対し、先のステップ230で設定したパラメータに従って補正処理(回転処理、ページ分割処理、拡大縮小処理、孤立点除去処理、細線処理等)を行う。なお、このステップ250(詳しくはステップ250で行われる各種補正処理のうちの回転処理)は請求項8に記載の管理手段の一部を構成している。そしてステップ252では、補正処理を経た手書きイメージを、ステップ234で抽出した読取対象の電子ペーパー12の個体番号と共に管理センタ38の管理サーバ40へ送信することで、管理DB44への手書きイメージの追加登録を管理センタ38に要請し、手書き内容読取処理を終了する。

【0101】

管理センタ38の管理サーバ40では、電子ペーパー管理装置10から手書きイメージの追加登録が要請されると、文書管理処理(図3)のステップ150の判定が肯定され、ステップ152の判定が否定されると共にステップ154の判定が肯定されてステップ192へ移行し、電子ペーパー管理装置10から受信した個体番号をキーにして管理DB44を検索し、次のステップ194において、検索を行った個体番号が管理DB44に登録されているか否かを判定する。

【0102】

判定が否定された場合にはステップ190へ移行し、情報送信元の電子ペーパー管理装置10にエラー応答を返すが、ステップ194の判定が肯定された場合にはステップ196へ移行し、検索によって抽出された個体番号と対応づけられて管理DB44に登録されている文書情報を管理DB44から読み出し、読み出した文書情報に電子ペーパー管理装置10から受信した手書きイメージを付加することで、対応する電子ペーパー12に書き込まれている文書及び手書きで記入されている内容を表す文書情報を新規に作成する。そして、次のステップ198において、新規に作成した文書情報を検索によって抽出された個体番号と対応付けて管理DB44に登録し、ステップ150に戻る。

【0103】

これにより、電子ペーパー管理装置 10 より次に文書情報の取り出しが要請された場合には、手書きイメージが付加された文書情報が管理 DB 44 から読み出されて電子ペーパー管理装置 10 へ送信されることになり、上記の情報を受信した電子ペーパー管理装置 10 において、手書きで記入された内容が消去された電子ペーパー 12 に対し、文書情報が表す文書に手書きイメージが表す手書きでの記入内容を合成した画像を書き込むことを容易に行うことができる。このように、管理センタ 38（管理サーバ 40 及び記憶媒体 42）は、請求項 7 に記載の管理手段に対応している。

【0104】

なお、電子ペーパー管理装置 10 が、電子ペーパー 12 に書き込まれた文書（又は当該文書に手書きイメージが表す手書きでの記入内容が合成された画像）を消去する場合には、電子ペーパー管理装置 10 から管理センタ 38 の管理サーバ 40 に対して文書等の消去を行う電子ペーパー 12 の個体番号が送信され、管理 DB 44 に登録されている対応する文書情報の抹消が要請される。

【0105】

この場合には、文書管理処理（図 3）のステップ 150 の判定が肯定されると共に、ステップ 152～156 の判定が肯定されてステップ 200 へ移行し、電子ペーパー管理装置 10 から受信した個体番号をキーにして管理 DB 44 を検索し、次のステップ 202 において、検索を行った個体番号が管理 DB 44 に登録されているか否か判定する。そして、判定が否定された場合にはステップ 204 へ移行し、情報送信元の電子ペーパー管理装置 10 にエラー応答を返すが、ステップ 202 の判定が肯定された場合にはステップ 206 へ移行して文書抹消処理（先に説明したステップ 170～174 と同様の処理）が行われる。

【0106】

これにより、管理センタ 38 の管理 DB 44 は、個々の電子ペーパー 12 の個体番号と対応付けて登録されている情報が、個々の電子ペーパー 12 に書き込まれている内容と常に一致するように、適宜更新されることになる。

【0107】

なお、上記では、例として図7（A）に一点鎖線で示すような分光反射率特性を有するインクを電子ペーパー12に付着させて記入する構成の手書き用ペンを用いて手書きでの記入がされる場合を説明したが、第1実施形態に係る手書き内容読取処理は、手書きにより記入された部分と画像記録部分の濃度が読取イメージ上で相違していれば、読取イメージから手書きイメージを分離・抽出することが可能であるので、電子ペーパー12への手書きによる記入に際し、上記の条件を満たす任意の筆記具を用いることが可能である。

【0108】

〔第2実施形態〕

次に本発明の第2実施形態について説明する。なお、本第2実施形態は第1実施形態と同一の構成であるので、各部分に同一の符号を付して構成の説明を省略し、以下、本第2実施形態の作用として、本第2実施形態に係る手書き内容読取処理について、図9のフローチャートを参照して説明する。

【0109】

ステップ270では、読取対象の電子ペーパー12からの管理情報の読み出しを読取部26に指示し、読取対象の電子ペーパー12から管理情報が読み出されることで読取部26から出力された管理情報を取り込む。また、ステップ272では読取対象の電子ペーパー12から読み出された管理情報に含まれる読取対象の電子ペーパー12の個体番号を管理情報から抽出する。ステップ274では、ステップ272で抽出した読取対象の電子ペーパー12の個体番号を管理センタ38の管理サーバ40へ送信することで、前記個体番号と対応付けて管理DB44に登録されている文書情報（読取対象の電子ペーパー12に書き込まれている文書の文書情報）の取り出しを管理センタ38に要請する。ステップ276では管理センタ38から文書情報を受信したか否か判定し、判定が肯定される迄待機する。

【0110】

管理センタ38の管理サーバ40から文書情報を受信すると、ステップ276の判定が肯定されてステップ278へ移行し、読取対象の電子ペーパー12から読み出された管理情報に含まれる書込条件情報を前記管理情報から抽出する。次のステップ280では、第1実施形態に係る手書き内容読取処理（図6）のステッ

プ224と同様にして読取対象の電子ペーパー12の向きを検知する。またステップ282では、読取対象の電子ペーパー12から読み出された管理情報から、電子ペーパー12の向きを基準としたときの書込文書の向きを表す方向情報を抽出し、次のステップ284では、ステップ280で検知した読取対象の電子ペーパーの向きと、ステップ282で抽出した方向情報に基づいて、読取対象の電子ペーパー12に書き込まれている文書の向きを認識する。

【0111】

ステップ286では、読取対象の電子ペーパー12からの書込履歴情報の読み出しを読取部26に指示し、読取部26によって読取対象の電子ペーパー12から読み出された書込履歴情報を取り込む。またステップ288では、ステップ284で認識した文書の向きと、読取対象の電子ペーパー12の読取部26による読取方向との関係に基づいて、第1実施形態に係る手書き内容読取処理（図6）のステップ230と同様にして、手書きで記入された内容を表す画像データ（手書きイメージ）に対する補正処理のパラメータを設定する。

【0112】

ステップ290では、読取対象の電子ペーパー12に書き込まれている文書を記録部24によって消去させる。なお、このステップ290は請求項5に記載の消去制御手段に対応している。また、ステップ292では読取対象の電子ペーパー12を読取部26によって読み取らせる。このステップ292は、実際に読取対象の電子ペーパー12の読み取りを行う読取部26と共に、請求項5に記載の読取手段に対応している。

【0113】

このとき、読取対象の電子ペーパー12は、書き込まれていた文書が消去されることで、手書きによって記入されている内容のみを表示している状態となっているので、第1実施形態に係る手書き内容読取処理（図6）のように、読取イメージからの手書きイメージの分離等の複雑な処理を行うことなく、ステップ292で単に読取対象の電子ペーパー12を読み取ることで、読取対象の電子ペーパー12に手書きによって記入された内容を表す手書きイメージが得られることになる。

【0114】

ステップ 2 9 4 では、ステップ 2 9 2 の読み取りによって得られた手書きイメージに対し、第 1 実施形態に係る手書き内容読取処理（図 6）のステップ 2 5 0 と同様に、先のステップ 2 8 8 で設定したパラメータを用いて各種の補正処理を行う。ステップ 2 9 6 では、補正処理を経た手書きイメージを、ステップ 2 7 2 で抽出した読取対象の電子ペーパー 1 2 の個体番号と共に管理センタ 3 8 の管理サーバ 4 0 へ送信することで、管理 DB 4 4 への手書きイメージの追加登録を管理センタ 3 8 に要請する。これにより、第 1 実施形態で説明したように、管理センタ 3 8 に送信した手書きイメージが管理 DB 4 4 に追加登録されることになる。

【0 1 1 5】

ステップ 2 9 8 では、先のステップ 2 7 8 で管理情報から抽出した書込条件情報が表す書込条件、及び、先のステップ 2 8 4 で認識した文書の向き（読取対象の電子ペーパー 1 2 に書き込まれていた文書の向き）に従い、管理センタ 3 8 の管理サーバ 4 0 から受信した文書情報をビットマップデータに展開することで、読取対象の電子ペーパー 1 2 に書き込まれていた文書（ステップ 2 9 0 で消去した文書）を、読取対象の電子ペーパー 1 2 に再度書き込むための書込イメージを作成する。

【0 1 1 6】

ステップ 3 0 0 では、書込履歴を更新ステップ 2 8 6 で読取対象の電子ペーパー 1 2 から読み出した書込履歴情報のうちの累積書込回数を、文書の再書き込みに備えて 1 だけインクリメントする。そしてステップ 3 0 2 では、ステップ 2 9 8 で作成した書込イメージを用い、読取対象の電子ペーパー 1 2 への文書の再書き込みを記録部 2 4 によって行わせる。またステップ 3 0 4 では、管理情報及びステップ 3 0 0 で更新した書込履歴情報を、記録部 2 4 によって読取対象の電子ペーパーに書き込ませ、手書き内容読取処理を終了する。

【0 1 1 7】

〔第 3 実施形態〕

次に本発明の第 3 実施形態について説明する。なお、第 1 実施形態及び第 2 実施形態と同一の部分には同一の符号を付し、説明を省略する。

【0 1 1 8】

本第3実施形態に係る読取部26は、図7(B)に「CH2」と表記して示すように、電子ペーパー12の画像記録部分と非画像部分の光反射率が略同じで、かつ手書き用ペンのインクの光反射率が電子ペーパー12の画像記録部分と非画像部分の光反射率と相違している第2の波長域にのみ感度を有する分光感度特性のセンサを用いて読み取りを行うように構成されている。

【0119】

次に、本第3実施形態に係る手書き内容読取処理について、図10のフローチャートを参照して説明する。ステップ320では、読取対象の電子ペーパー12からの管理情報の読み出しを読取部26に指示し、読取対象の電子ペーパー12から管理情報が読み出されることで読取部26から出力された管理情報を取り込む。また、ステップ322では読取対象の電子ペーパー12から読み出された管理情報に含まれる書込条件情報を前記管理情報から抽出する。

【0120】

次のステップ324～ステップ330では、第1実施形態に係る手書き内容読取処理(図6)のステップ224～ステップ230、第2実施形態に係る手書き内容読取処理(図9)のステップ280～ステップ284、288と同様に、読取対象の電子ペーパー12の向きを検知し(ステップ324)、読取対象の電子ペーパー12から読み出した管理情報から方向情報を抽出し(ステップ326)、読取対象の電子ペーパー12に書き込まれている文書の向きを認識し(ステップ328)、手書きイメージに対する補正処理のパラメータを設定する(ステップ330)。

【0121】

ステップ332では読取対象の電子ペーパー12を読取部26によって読み取らせる。なお、このステップ332は、読取対象の電子ペーパー12の読み取りを行う読取B26と共に、請求項6に記載の読取手段に対応している。

【0122】

前述のように、本第3実施形態に係る読取部26は、図7(B)に「CH2」と表記して示すように、電子ペーパー12の画像記録部分と非画像部分の光反射率が略同じで、かつ手書き用ペンのインクの光反射率が電子ペーパー12の画像記録

部分と非画像部分の光反射率と相違している第2の波長域で読み取りを行うので、第1実施形態に係る手書き内容読取処理（図6）のように、読取イメージからの手書きイメージの分離等の複雑な処理を行うことなく、ステップ332で単に読取対象の電子ペーパー12を読み取ることで、読取対象の電子ペーパー12に手書きによって記入された内容を表す手書きイメージが得られることになる。

【0123】

ステップ334では、ステップ332の読み取りによって得られた手書きイメージに対し、第1実施形態に係る手書き内容読取処理（図6）のステップ250や第2実施形態に係る手書き内容読取処理（図9）のステップ294と同様に、先のステップ330で設定したパラメータを用いて各種の補正処理を行う。またステップ336では、先のステップ320で読取対象の電子ペーパー12より読み出された管理情報から、読取対象の電子ペーパー12の個体番号を抽出する。

【0124】

そしてステップ338では、補正処理を経た手書きイメージを、ステップ336で抽出した読取対象の電子ペーパー12の個体番号と共に管理センタ38の管理サーバ40へ送信することで、管理DB44への手書きイメージの追加登録を管理センタ38に要請する。これにより、管理センタ38に送信した手書きイメージが管理DB44に追加登録される。

【0125】

なお、上記では文書情報が表す文書と手書きイメージが表す手書き内容を電子ペーパー12に書き込む場合に両者の向きを揃えるために、予め回転処理を行った手書きイメージを管理DB44に登録する例を説明したが、これに代えて、電子ペーパー12に書き込まれている文書の向きと、電子ペーパー12に手書きで記入された内容の向きの関係を表す情報を手書きイメージと共に管理DB44に登録しておき、文書情報が表す文書と手書きイメージが表す手書き内容を電子ペーパー12に書き込む際に、上記の情報に基づき手書きイメージに対して回転処理を行うようにしてもよい。請求項8記載の発明は上記の態様も含むものである。

【0126】

また、上記では電子ペーパー12に手書きで記入された内容を表す手書きイメー

ジ（が付加された文書情報）を、管理センタ 38 において、個々の電子ペーパー 12 の個体番号と対応付けて管理する例を説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、個々の電子ペーパー 12 の識別情報と個々の電子ペーパー 12 に対応する手書きイメージや文書情報を対応付けて記憶・管理することを、電子ペーパー管理装置 10 で行うようにしてもよい。また、個々の電子ペーパー 12 に大容量の IC チップが付加されている等の場合には、個々の電子ペーパー 12 に付加されている IC チップに手書きイメージや文書情報も記憶させるようにしてもよい。

【0127】

また、電子ペーパーは、その構成によっても相違するが、文書（画像）を書き込んでから日数が経過すると書き込んだ文書の画質が劣化するという特性を有している。このため、文書を書き込んだ個々の電子ペーパーについて、最後に文書を書き込んでからの経過日数が所定値以上となったか否かを判定するか、或いは電子ペーパーに書き込まれている文書を光学的に読み取り、読取結果に基づいて文書の画質の劣化度合いが所定値以上か否かを判定し、判定が肯定された場合に電子ペーパーに既に書き込まれている文書を再度書き込むリフレッシュ処理を行うようにしてもよい。

【0128】

リフレッシュ処理が必要か否かを、最後に文書を書き込んでからの経過日数に基づいて判断する態様において、最後に文書を書き込んだ日時は、例えば電子ペーパーへの文書の書き込みを行う毎に、文書書込日時を電子ペーパー又は電子ペーパーと別体の記録媒体に記録するように構成し、該文書書込日時を電子ペーパー又は記録媒体から読み出すことで認識することができる。また、この文書書込日時を管理 DB 44 に登録しておけば、最後に文書を書き込んでからの経過日数に基づいてリフレッシュ処理が必要か否かを判断することを管理センタ 38 で実施し、リフレッシュ処理が必要と判断した電子ペーパーが存在していた場合に電子ペーパー管理装置 10 側へ通知するように構成することも可能である。

【0129】

また、電子ペーパーに書き込まれている文書の画質の劣化度合いに基づいて、リフレッシュ処理が必要か否かを判断することは、具体的には、例えば判断対象の

電子ペーパー 12 に書き込まれている文書に対応する文書情報を管理センタ 38 の管理 DB から取得し、取得した文書情報と判断対象の電子ペーパー 12 から読み出した管理情報に含まれている書込条件情報に基づいて、判断対象の電子ペーパーへの文書書込直後に電子ペーパー 12 上に表示されていた文書を表す文書イメージを生成すると共に、判断対象の電子ペーパー 12 (に書き込まれている文書) を光学的に読み取り、生成した文書イメージが表す文書における濃度(推定値)と読取濃度の差が所定値よりも大きいかな否か(例えば光学濃度の差がおよそ 0.01 以上の領域の面積が、書き込まれている文書全体の面積に占める割合が所定値を越えているかな否か)に基づいて、文書の画質の劣化度合いが所定値以上かな否かを判定することで行うことができる。

【0130】

そして、上記のような判断を行った結果、リフレッシュ処理が必要と判断した場合には、リフレッシュ処理が必要と判断した電子ペーパーに既に書き込まれている文書を前記電子ペーパーに再度書き込むリフレッシュ処理を行うことで、電子ペーパーに書き込まれている文書の画質を維持することができる。

【0131】

【発明の効果】

以上説明したように本発明は、第 1 の画像を表示している状態で手書きによる記入がされた電子ペーパーを光学的に読み取り、第 1 の画像の認識結果に基づき、手書きにより記入された内容を表す第 2 の画像の画像データを読取結果から抽出するので、電子ペーパーへの手書きでの記入を容易に行うことができ、手書きで記入された内容の電子化を簡易な構成で実現できる、という優れた効果を有する。

【0132】

また本発明は、第 1 の画像を表示している状態で手書きによる記入がされた電子ペーパーから第 1 の画像の表示を消去させ、第 1 の画像の表示が消去された電子ペーパーを光学的に読み取ることで、手書きにより記入された内容を表す第 2 の画像の画像データを取得するので、電子ペーパーへの手書きでの記入を容易に行うことができ、手書きで記入された内容の電子化を簡易な構成で実現できる、という優れた効果を有する。

【0133】

また本発明は、第1の画像を表示している状態で、電子ペーパー上の第1の画像が記録された部分と第1の画像が記録されていない部分の反射率又は発光エネルギーの相違が所定値未満となる所定の波長域において電子ペーパーと反射率が相違する特性を有するインクを用いて手書きによる記入がされた電子ペーパーを、所定の波長域に感度を有するセンサによって光学的に読み取ることで、手書きにより記入された内容を表す第2の画像の画像データを取得するので、電子ペーパーへの手書きでの記入を容易に行うことができ、手書きで記入された内容の電子化を簡易な構成で実現できる、という優れた効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本実施形態に係る電子ペーパー管理装置の概略構成を示すブロック図である。

【図2】 文書書込処理の内容を示すフローチャートである。

【図3】 文書管理処理の内容を示すフローチャートである。

【図4】 電子ペーパーの向きを検知する方法を説明するためのイメージ図である。

【図5】 テストパターンの一例を示すイメージ図である。

【図6】 第1実施形態に係る手書き内容読取処理の内容を示すフローチャートである。

【図7】 (A)は電子ペーパーの画像記録部分／非画像部分及びインクの分光反射率特性の一例を示す線図、(B)は読取部の分光感度特性の一例を示す線図である。

【図8】 文書の表示イメージのヒストグラムの一例を示す線図である。

【図9】 第2実施形態に係る手書き内容読取処理の内容を示すフローチャートである。

【図10】 第3実施形態に係る手書き内容読取処理の内容を示すフローチャートである。

【符号の説明】

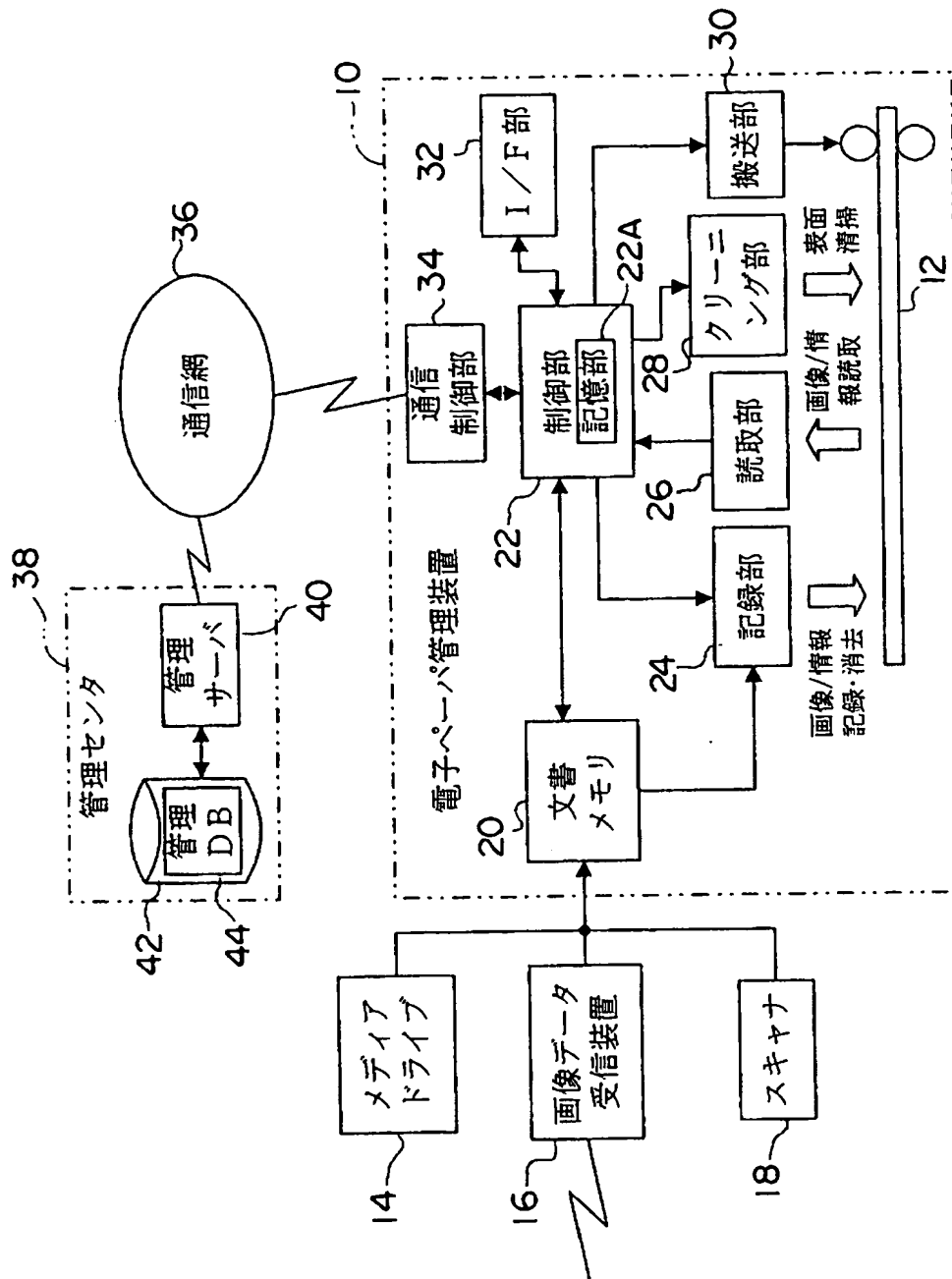
10 電子ペーパー管理装置

1 2	電子ペーパ
2 2	制御部
2 4	記録部
2 6	読取部
2 8	クリーニング部
3 6	通信網
3 8	管理センタ
4 0	管理サーバ
4 2	記憶媒体
4 4	管理 D B

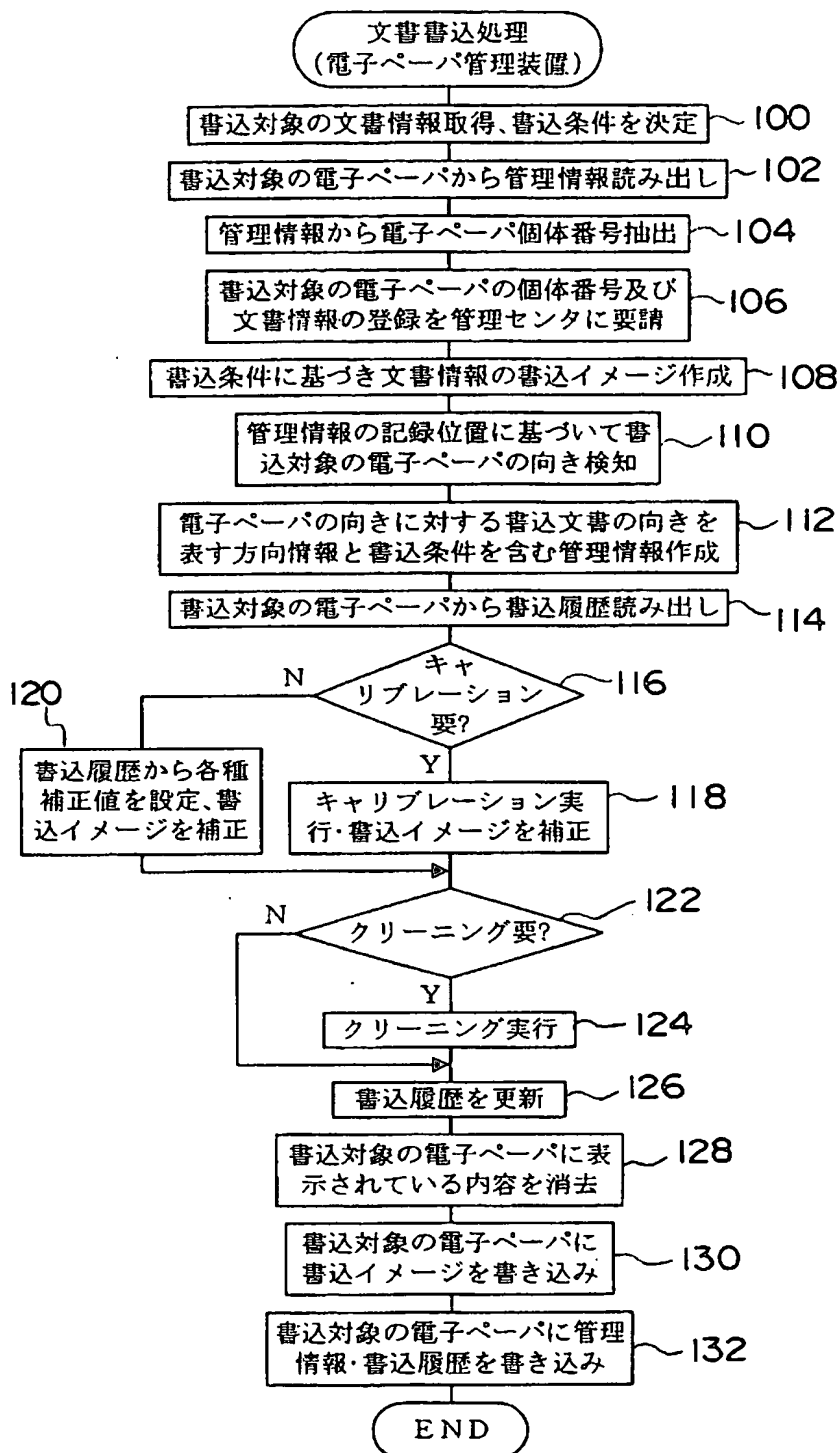
【書類名】

図面

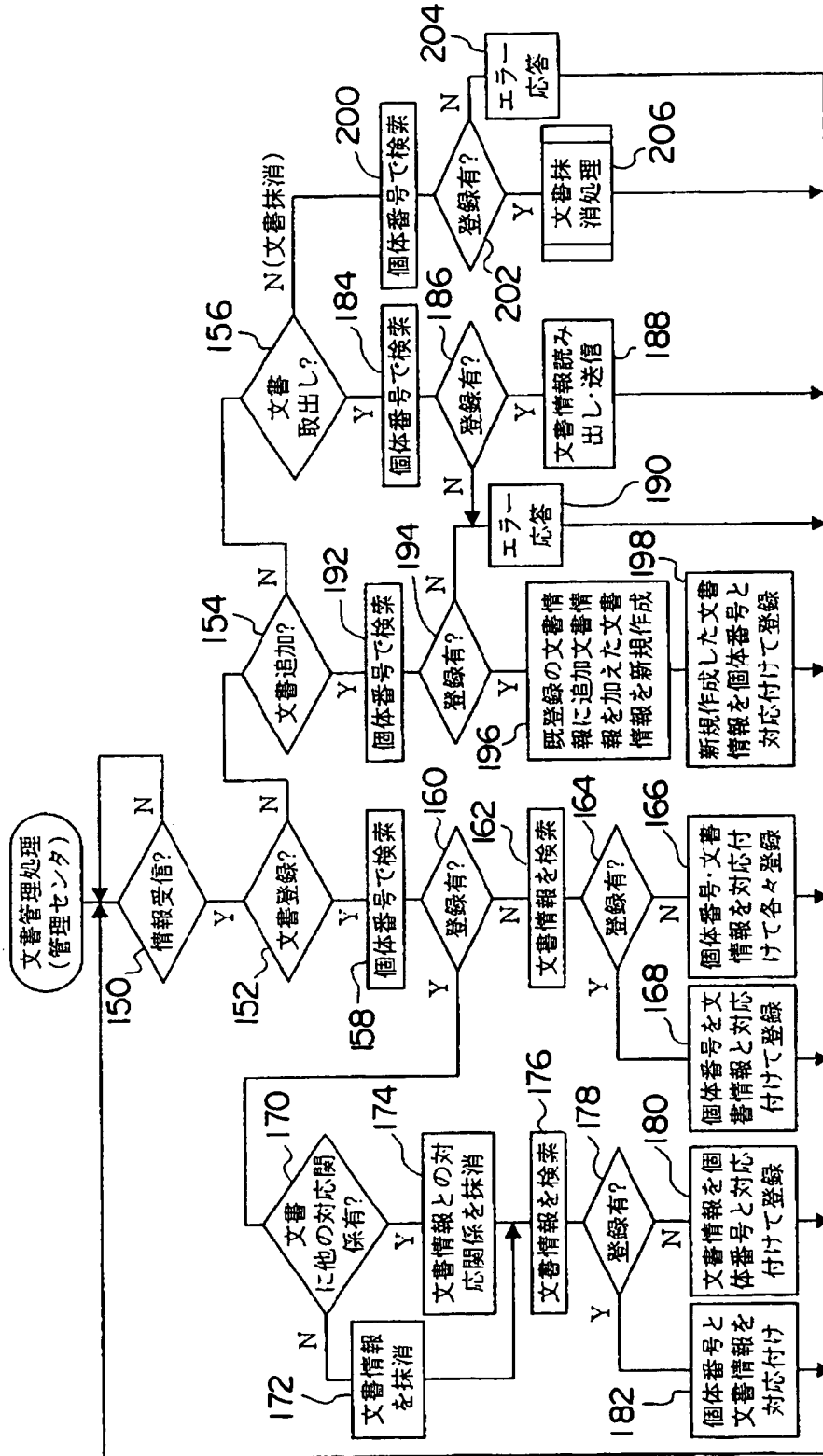
【図 1】



【図 2】

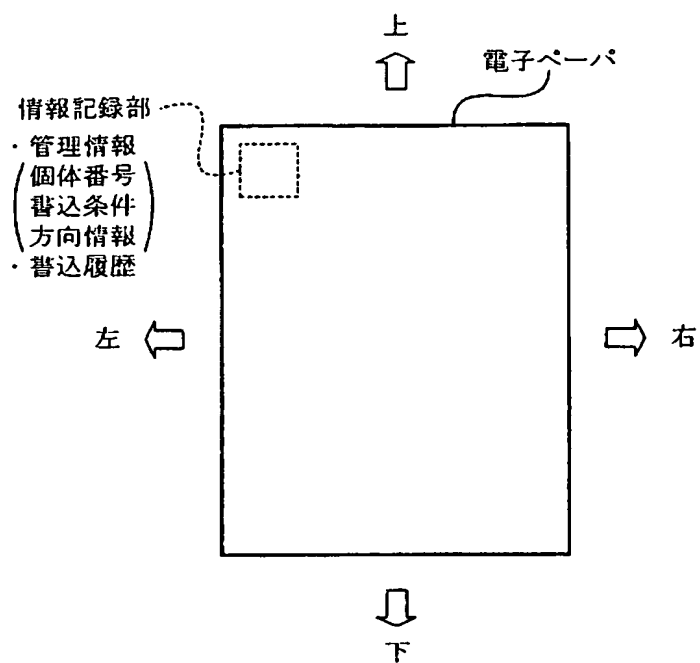


【図 3】

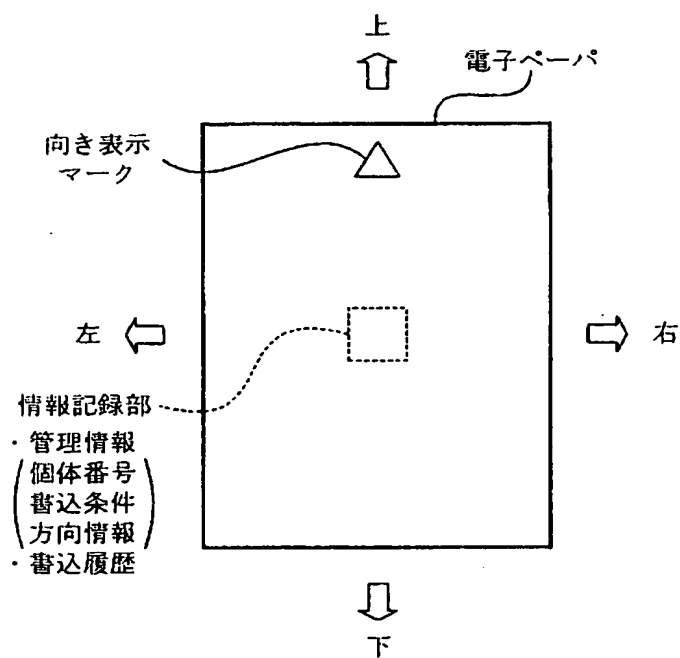


【図 4】

(A) 情報記録部の位置により電子ペーパーの向き検知

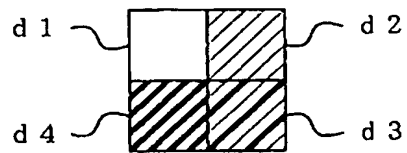


(B) マークにより電子ペーパーの向き検知



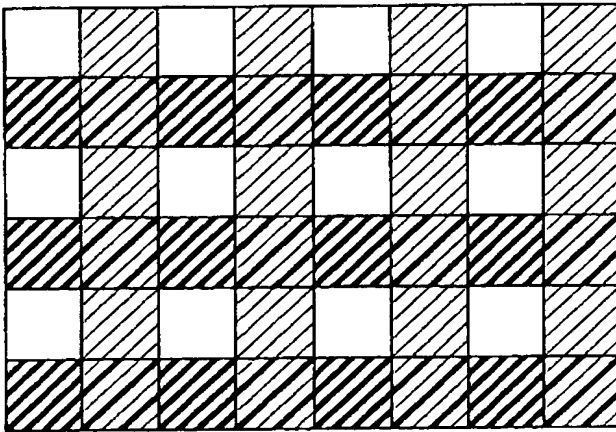
【図 5】

(A) テストパターン中の単位パターンの一例

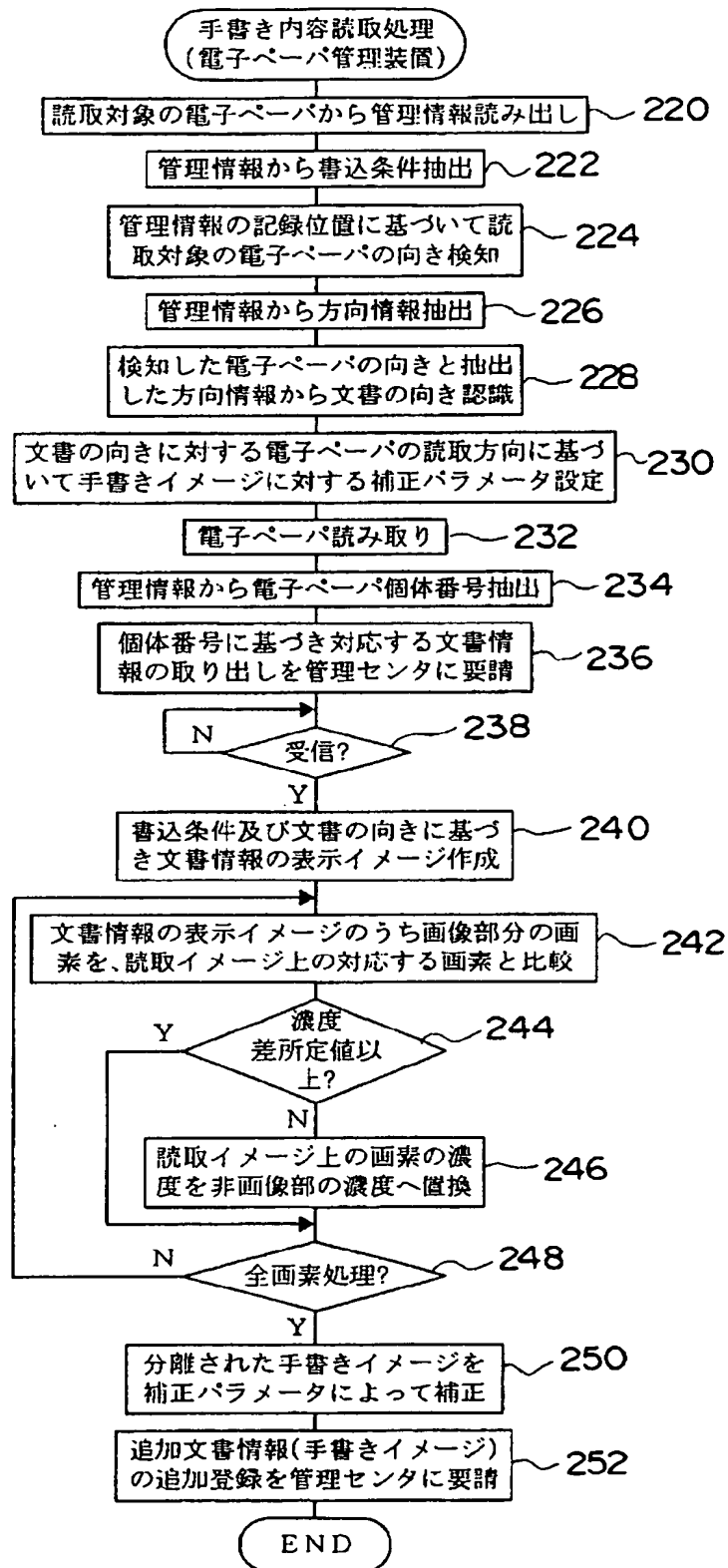


$$d1 < d2 < d3 < d4$$

(B) テストパターンの一例

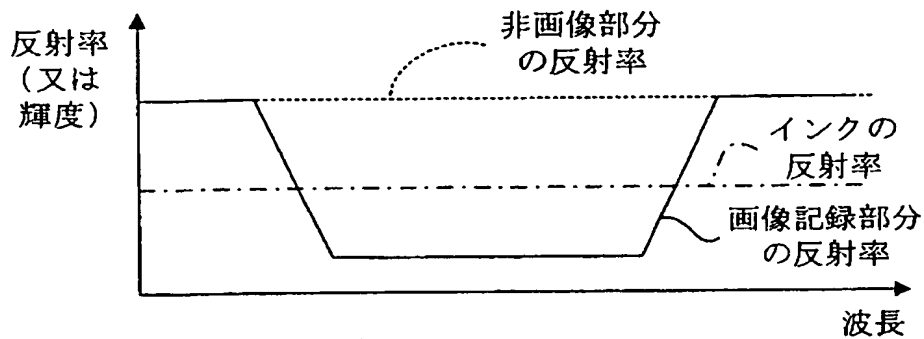


【図 6】

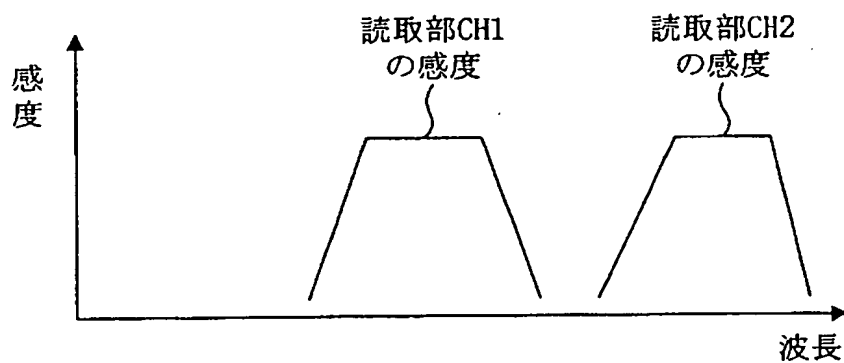


【図 7】

(A) 電子ペーパーの画像記録部分／非画像部分及び
インクの分光反射率特性

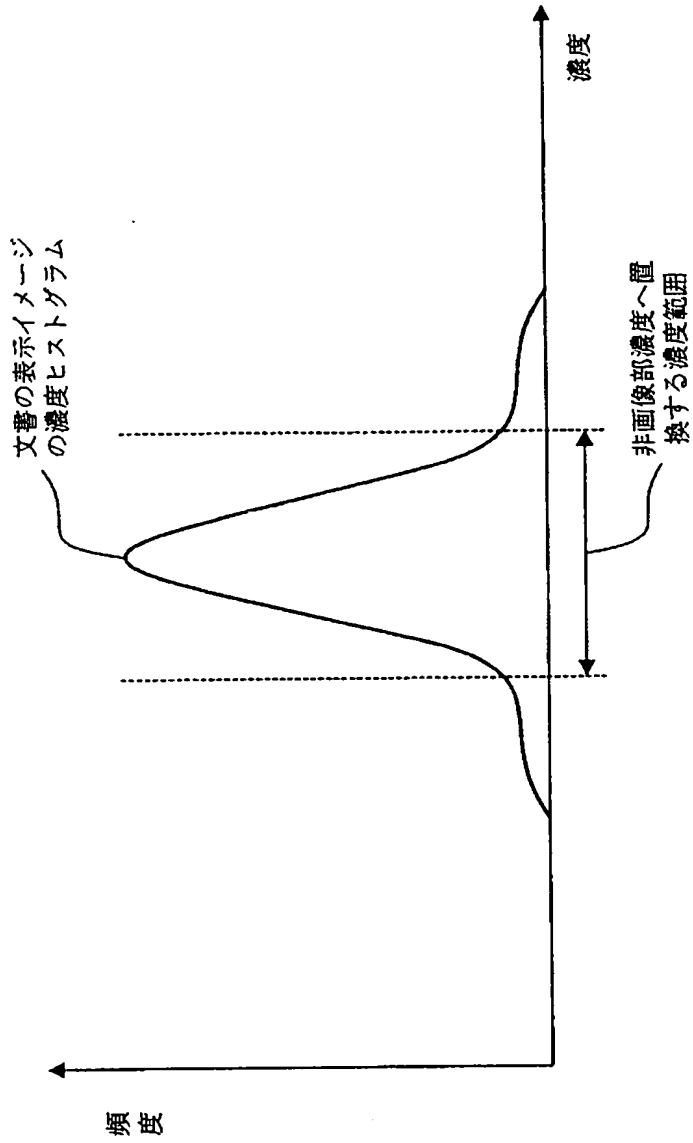


(B) 読取部の分光感度特性

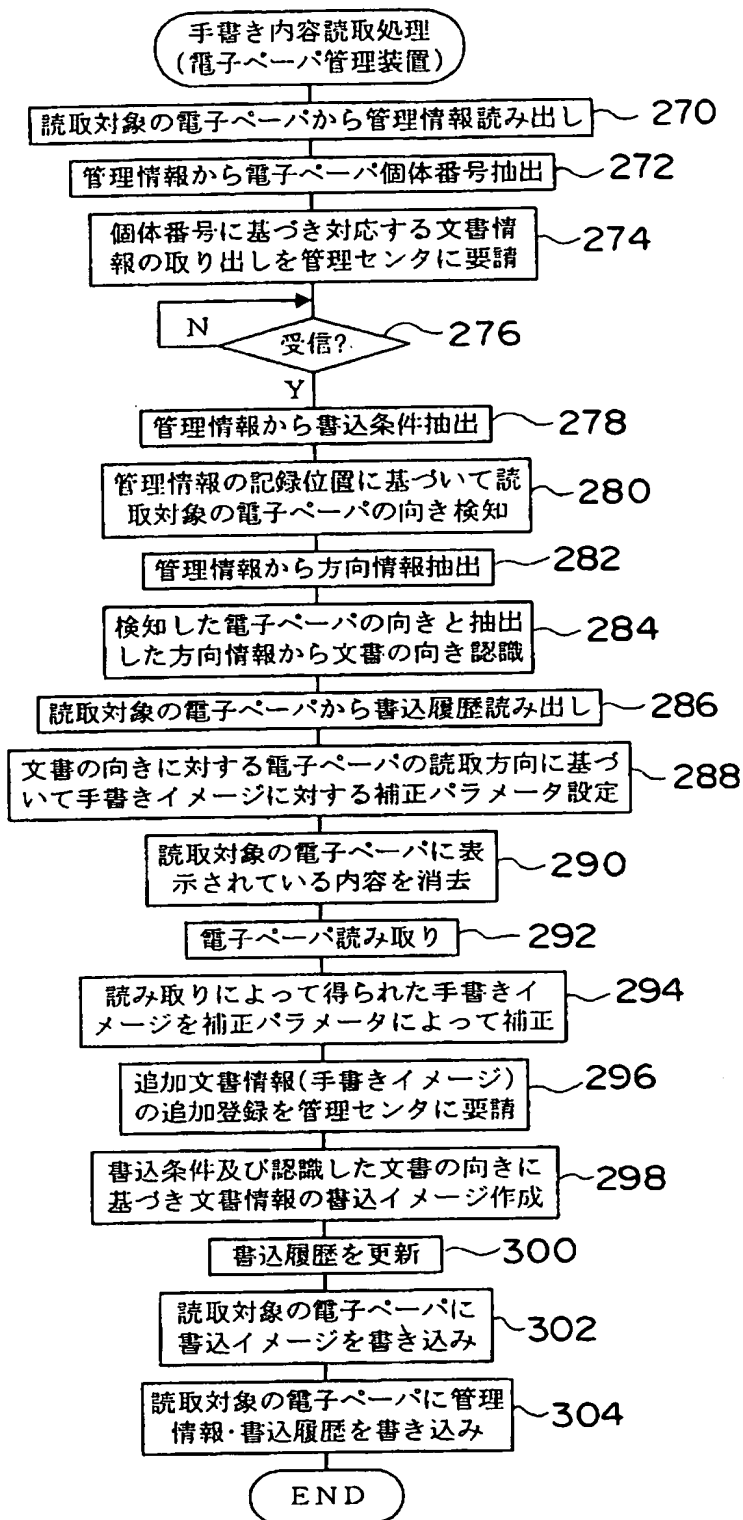


手書き内容を画像処理によって分離：CH1を使用
手書き内容を読取時に分離：CH2を使用

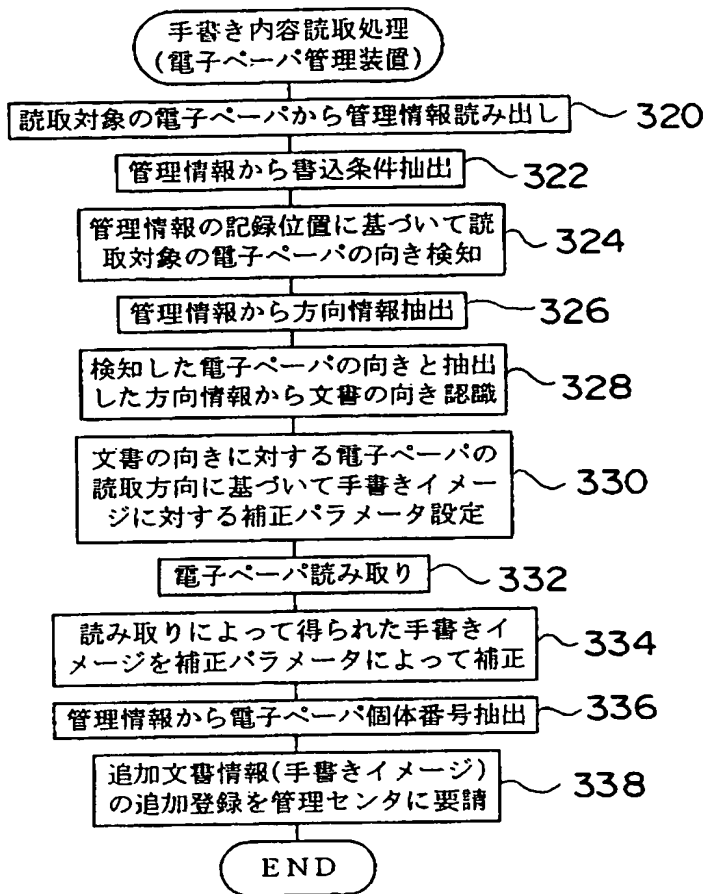
【図 8】



【図 9】



【図 10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 電子ペーパーへの手書きでの記入を容易に行うことができ、手書きで記入された内容の電子化を簡易な構成で実現できる。

【解決手段】 文書が書き込まれた状態の電子ペーパーに対して手書きで記入された内容を電子化するにあたり、読取対象の電子ペーパーを光学的に読み取る(232)ことで読取イメージを取得すると共に、読取対象の電子ペーパーに書き込まれている文書の情報を管理センタから取得し(234～238)、取得した文書情報と該文書情報が表す文書書込時の書込条件に基づいて読取イメージ上での文書の表示イメージを作成し(240)、読取イメージと文書の表示イメージを画素単位で比較し、読取イメージの各画素のうち、文書の書き込みに伴って濃度が変化しており手書き用ペンのインクが付着していない部分に相当する画素についてのみ濃度を置き換える(242～248)ことで、手書きで記入された内容を表す手書きイメージを分離・抽出する。

【選択図】 図 6

特願 2003-018284

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000005201]

1. 変更年月日

1990年 8月14日

[変更理由]

新規登録

住 所

神奈川県南足柄市中沼210番地

氏 名

富士写真フイルム株式会社